

# INTERNATIONAL COOPERATION TREATY

PCT

## NOTIFICATION OF ELECTION

(PCT Rule 61.2)

From the INTERNATIONAL BUREAU

To:

Assistant Commissioner for Patents  
United States Patent and Trademark  
Office  
Box PCT  
Washington, D.C.20231  
ÉTATS-UNIS D'AMÉRIQUE

in its capacity as elected Office

<b>Date of mailing</b> (day/month/year) 22 February 2000 (22.02.00)	
<b>International application No.</b> PCT/DE99/01721	<b>Applicant's or agent's file reference</b> GR 98P1899P
<b>International filing date</b> (day/month/year) 11 June 1999 (11.06.99)	<b>Priority date</b> (day/month/year) 17 June 1998 (17.06.98)
<b>Applicant</b> WAGENER, Henrik	

1. The designated Office is hereby notified of its election made:

☒ in the demand filed with the International Preliminary Examining Authority on:  
12 June 2000 (12.06.00)

☐ in a notice effecting later election filed with the International Bureau on:

2. The election ☐ was  
☒ was not

made before the expiration of 19 months from the priority date or, where Rule 32 applies, within the time limit under Rule 32.2(b).

<b>The International Bureau of WIPO</b> 34, chemin des Colombettes 1211 Geneva 20, Switzerland	<b>Authorized officer</b> Antonia Muller
Facsimile No.: (41-22) 740.14.35	Telephone No.: (41-22) 338.83.38

## PATENT COOPERATION TREATY

PCT

## NOTIFICATION OF ELECTION

(PCT Rule 61.2)

From the INTERNATIONAL BUREAU

To:

Commissioner  
US Department of Commerce  
United States Patent and Trademark  
Office, PCT  
2011 South Clark Place Room  
CP2/5C24  
Arlington, VA 22202  
ETATS-UNIS D'AMERIQUE  
in its capacity as elected Office

<b>Date of mailing (day/month/year)</b> 30 March 2001 (30.03.01)	
<b>International application No.</b> PCT/DE99/01721	<b>Applicant's or agent's file reference</b> GR 98P1899P
<b>International filing date (day/month/year)</b> 11 June 1999 (11.06.99)	<b>Priority date (day/month/year)</b> 17 June 1998 (17.06.98)
<b>Applicant</b> WAGENER, Henrik	

1. The designated Office is hereby notified of its election made:

☒ in the demand filed with the International Preliminary Examining Authority on:

12 January 2000 (12.01.00)

☐ in a notice effecting later election filed with the International Bureau on:2. The election ☒ was☐ was not

made before the expiration of 19 months from the priority date or, where Rule 32 applies, within the time limit under Rule 32.2(b).

RECEIVED

MAY 01 2001

Technology Center 2600

<b>The International Bureau of WIPO</b> 34, chemin des Colombettes 1211 Geneva 20, Switzerland	<b>Authorized officer</b>  Simin Baharlou
Facsimile No.: (41-22) 740.14.35	Telephone No.: (41-22) 338.83.38

**PCT**  
 WELTORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM  
 Internationales Büro  
 INTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE  
 INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)



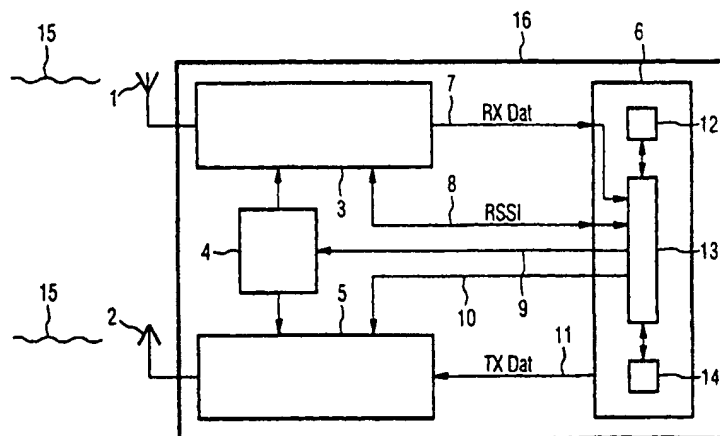
<p>(51) Internationale Patentklassifikation <sup>6</sup> : <b>H04L 27/20, 25/03, 1/12</b></p>	<b>A1</b>	<p>(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: <b>WO 99/66686</b></p> <p>(43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 23. Dezember 1999 (23.12.99)</p>		
<table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 55%; vertical-align: top; padding: 5px;"> <p>(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE99/01721</p> <p>(22) Internationales Anmeldedatum: 11. Juni 1999 (11.06.99)</p> <p>(30) Prioritätsdaten: 198 27 028.3      17. Juni 1998 (17.06.98)      DE</p> <p>(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US): SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT [DE/DE]; Wittelsbacherplatz 2, D-80333 München (DE).</p> <p>(72) Erfinder; und (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): WAGENER, Henrik [DE/DE]; Schillerstrasse 11d, D-48734 Reken (DE).</p> <p>(74) Gemeinsamer Vertreter: SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT; Postfach 22 16 34, D-80506 München (DE).</p> </td> <td style="width: 45%; vertical-align: top; padding: 5px;"> <p>(81) Bestimmungsstaaten: BR, CA, CN, JP, US, europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).</p> <p><b>Veröffentlicht</b>  <i>Mit internationalem Recherchenbericht.            Vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche zugelassenen Frist; Veröffentlichung wird wiederholt falls Änderungen eintreffen.</i></p> </td> </tr> </table>			<p>(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE99/01721</p> <p>(22) Internationales Anmeldedatum: 11. Juni 1999 (11.06.99)</p> <p>(30) Prioritätsdaten: 198 27 028.3      17. Juni 1998 (17.06.98)      DE</p> <p>(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US): SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT [DE/DE]; Wittelsbacherplatz 2, D-80333 München (DE).</p> <p>(72) Erfinder; und (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): WAGENER, Henrik [DE/DE]; Schillerstrasse 11d, D-48734 Reken (DE).</p> <p>(74) Gemeinsamer Vertreter: SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT; Postfach 22 16 34, D-80506 München (DE).</p>	<p>(81) Bestimmungsstaaten: BR, CA, CN, JP, US, europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).</p> <p><b>Veröffentlicht</b>  <i>Mit internationalem Recherchenbericht.            Vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche zugelassenen Frist; Veröffentlichung wird wiederholt falls Änderungen eintreffen.</i></p>
<p>(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE99/01721</p> <p>(22) Internationales Anmeldedatum: 11. Juni 1999 (11.06.99)</p> <p>(30) Prioritätsdaten: 198 27 028.3      17. Juni 1998 (17.06.98)      DE</p> <p>(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US): SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT [DE/DE]; Wittelsbacherplatz 2, D-80333 München (DE).</p> <p>(72) Erfinder; und (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): WAGENER, Henrik [DE/DE]; Schillerstrasse 11d, D-48734 Reken (DE).</p> <p>(74) Gemeinsamer Vertreter: SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT; Postfach 22 16 34, D-80506 München (DE).</p>	<p>(81) Bestimmungsstaaten: BR, CA, CN, JP, US, europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).</p> <p><b>Veröffentlicht</b>  <i>Mit internationalem Recherchenbericht.            Vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche zugelassenen Frist; Veröffentlichung wird wiederholt falls Änderungen eintreffen.</i></p>			

(54) Title: METHOD AND DEVICE FOR WIRELESS DATA TRANSMISSION ACCORDING TO AN FSK METHOD, ESPECIALLY A GFSK METHOD

(54) Bezeichnung: VERFAHREN UND GERÄT ZUR DRAHTLOSEN ÜBERTRAGUNG VON DATEN GEMÄSS EINEM FSK-VERFAHREN, INSBESONDERE EINEM GFSK-VERFAHREN

(57) Abstract

According to the invention, a mobile radio device is provided for wireless data transmission according to a GFSK method, as performed, for instance, with DECT devices. The device has a receiver (6), a first measuring device (6) for error rate of the received data, in addition to a second measuring device (3) for field intensity (8) during data reception. An evaluation unit (6) processes the measured error rate and the measured field intensity. Depending on the measured error rate and the measured field intensity, a control unit (13) regulates the frequency sweep of the GFSK method that is used for wireless data transmission (15) by a transmitter (5) in the mobile radio device (15) with the purpose of optimizing transmission performance. In order to optimize transmission performance, a first table (12) and a second table (14) are provided in the evaluation unit (6), which reproduce the range that may be obtained or the interference immunity that may be obtained of the transmission (15) depending on the selected frequency sweep.



### (57) Zusammenfassung

Gemäß der vorliegenden Erfindung ist ein Mobilfunkgerät zur drahtlosen Übertragung von Daten gemäß einem GFSK-Verfahren vorgesehen, wie es beispielsweise bei DECT-Geräten der Fall ist. Das Gerät weist einen Empfänger (6), eine erste Meßvorrichtung (6) für die Fehlerrate von empfangenen Daten sowie eine zweite Meßvorrichtung (3) für die Feldstärke (8) beim Empfang der Daten auf. Eine Auswerteeinheit (6) verarbeitet die gemessene Fehlerrate und die gemessene Feldstärke. Eine Steuereinheit (13) stellt abhängig von der gemessenen Fehlerrate und von der gemessenen Feldstärke zur Optimierung des Übertragungsverhaltens den Frequenzhub des GFSK-Verfahrens, der zur drahtlosen Übertragung (15) der Daten durch einen Sender (5) in dem Mobilfunkgerät (16) verwendet wird, ein. Zur Optimierung des Übertragungsverhaltens sind in der Auswerteeinheit (6) eine erste Tabelle (12) sowie eine zweite Tabelle (14) vorgesehen, die die erzielbare Reichweite bzw. die erzielbare Störunempfindlichkeit der Übertragung (15) abhängig von dem gewählten Frequenzhub wiedergeben.

### LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AL	Albanien	ES	Spanien	LS	Lesotho	SI	Slowenien
AM	Armenien	FI	Finnland	LT	Litauen	SK	Slowakei
AT	Österreich	FR	Frankreich	LU	Luxemburg	SN	Senegal
AU	Australien	GA	Gabun	LV	Lettland	SZ	Swasiland
AZ	Aserbaidshan	GB	Vereinigtes Königreich	MC	Monaco	TD	Tschad
BA	Bosnien-Herzegowina	GE	Georgien	MD	Republik Moldau	TG	Togo
BB	Barbados	GH	Ghana	MG	Madagaskar	TJ	Tadschikistan
BE	Belgien	GN	Guinea	MK	Die ehemalige jugoslawische	TM	Turkmenistan
BF	Burkina Faso	GR	Griechenland		Republik Mazedonien	TR	Türkei
BG	Bulgarien	HU	Ungarn	ML	Mali	TT	Trinidad und Tobago
BJ	Benin	IE	Irland	MN	Mongolei	UA	Ukraine
BR	Brasilien	IL	Israel	MR	Mauretanien	UG	Uganda
BY	Belarus	IS	Island	MW	Malawi	US	Vereinigte Staaten von
CA	Kanada	IT	Italien	MX	Mexiko		Amerika
CF	Zentralafrikanische Republik	JP	Japan	NE	Niger	UZ	Usbekistan
CG	Kongo	KE	Kenia	NL	Niederlande	VN	Vietnam
CH	Schweiz	KG	Kirgisistan	NO	Norwegen	YU	Jugoslawien
CI	Côte d'Ivoire	KP	Demokratische Volksrepublik	NZ	Neuseeland	ZW	Zimbabwe
CM	Kamerun		Korea	PL	Polen		
CN	China	KR	Republik Korea	PT	Portugal		
CU	Kuba	KZ	Kasachstan	RO	Rumänien		
CZ	Tschechische Republik	LC	St. Lucia	RU	Russische Föderation		
DE	Deutschland	LI	Liechtenstein	SD	Sudan		
DK	Dänemark	LK	Sri Lanka	SE	Schweden		
EE	Estland	LR	Liberia	SG	Singapur		

## Beschreibung

Verfahren und Gerät zur drahtlosen Übertragung von Daten gemäß einem FSK-Verfahren, insbesondere einem GFSK-Verfahren

5

Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf ein Gerät und ein Verfahren zur drahtlosen Übertragung von Daten gemäß einem FSK-Verfahren wie beispielsweise dem GFSK-Verfahren, wie es unter anderem gemäß dem DECT-Standard verwendet wird.

10

Gemäß dem DECT-Standard werden Daten gemäß einem GFSK (Gaussian Frequency Shift Keying)-Verfahren moduliert. Hinsichtlich Einzelheiten des DECT-Standards wird beispielsweise auf David, Benkner, "Digitale Mobilfunksysteme, Täubner Verlag, Stuttgart, 1996, ISBN 3-519-06181-3 verwiesen. Gemäß dem DECT-Standard werden Daten in einem Frequenzbereich von 1880 bis 1900 MHz (im erweiterten Fall bis 1930 MHz) in 120 Duplexkanälen übertragen. Der Kanalabstand beträgt dabei 1728 kHz. Es wird das TDMA-Zugriffsverfahren mit Rahmen von 10 ms verwendet. Als Duplex-Verfahren wird das TDD-Verfahren verwendet.

15

20

Die vorliegende Erfindung findet indessen bei allen FSK-Verfahren und deren Derivaten Anwendung.

25

Während bei der Amplitudenumtastung die Amplitude einer Trägerschwingung durch das Modulieren der Digitalsignale verändert wird, die Frequenz jedoch konstant bleibt, ist es bei der Frequenzumtastung (FSK, Frequency Shift Keying) genau umgekehrt, d.h. die Information ist in der Frequenz enthalten. Das abrupte Umschalten von einer Frequenz zur anderen führt jedoch zu relativ hohen spektralen Nebenseitenbändern, wodurch eine hohe Bandbreite durch das Sendesignal belegt wird. Dieses Verhalten läßt sich durch eine Basisbandfilterung verbessern. Es wird ein Frequenzfilter  $g(t)$  verwendet, das keinen rechteckigen Verlauf, sondern vielmehr einen geglätteten Verlauf aufweist. Die Glättungsfunktion kann dabei beispiels-

30

35

weise von einem Gaußschen Tiefpaß übernommen werden. Somit wird eine GFSK-Modulation erhalten.

Die Impulsantwort  $h(t)$  eines Gaußschen Tiefpasses lautet:

5

$$h(t) = \sqrt{\frac{2\pi}{\ln 2}} B \exp\left(-\frac{2\pi^2 B^2}{\ln 2} t^2\right)$$

wobei  $B$  die 3 dB Grenzfrequenz ist. Der Gaußsche Tiefpaß kann direkt vor den Modulationseingang eines VCO geschaltet werden. Am Modulationseingang liegen dann Impulse an, die sich aus der Faltung der ursprünglichen Rechteck-Impulse mit der Impulsantwort des Gaußschen Tiefpasses ergeben:

10

$$g(t) = \frac{1}{2} \left[ \operatorname{erf}\left(\sqrt{\frac{2}{\ln 2}} \pi B \frac{t+T/2}{T}\right) - \operatorname{erf}\left(\sqrt{\frac{2}{\ln 2}} \pi B \frac{t-T/2}{T}\right) \right]$$

15

Hierbei ist  $\operatorname{erf}(x)$  die Gaußsche Fehlerfunktion:

$$\operatorname{erf}(x) = \frac{2}{\sqrt{\pi}} \int_0^x e^{-u^2} du$$

20 Das GFSK-Sendefilter läßt sich eindeutig durch seinen Modulationsindex ("BT-Verhältnis") kennzeichnen. In Figur 6 ist die Impulsantwort des Sendefilters für verschiedene Modulationsindizes (BT) dargestellt. Es ist dabei ersichtlich, daß für kleiner werdende Modulationsindizes die Impulsantwort breiter wird und somit ein "partial response"-Verhalten auftritt.

25

Für die Anwendung in DECT-Geräten wurde das Modulationsverfahren GFSK mit einem nominellen Modulationsindex (BT) von 0,5 spezifiziert, was einem Frequenzhub von 288 kHz entspricht. Bei der Festlegung des Modulationsindexes ist bezüglich des Frequenzhubs ein Bereich von 202 kHz bis 403 kHz zulässig.

30

Gemäß dem Stand der Technik ist der Frequenzhub auf einen festen Wert eingestellt, eine Adaption ist somit nicht möglich.

5 Es ist daher Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine Möglichkeit zur Schaffung der Adaption einer drahtlosen Übertragung von Daten gemäß einem FSK-Verfahren an verschiedene Umgebungs-Szenarien zu schaffen.

10 Gemäß dem Gedanken der Erfindung wird dabei der Frequenzhub eines FSK-Verfahrens, beispielsweise des GFSK-Verfahrens, abhängig von verschiedenen Parametern verändert.

15 Die oben genannte Aufgabe wird genauer gesagt durch die Merkmale der Ansprüche 1 und 9 gelöst. Die Unteransprüche bilden den Gedanken der Erfindung in besonders vorteilhafter Weise weiter.

20 Gemäß der Erfindung ist also ein Verfahren zur drahtlosen Übertragung von Daten gemäß einem FSK-Verfahren vorgesehen. Dabei werden Daten empfangen und die Fehlerrate (BER, Bit Error Rate) der empfangenen Daten gemessen. Gleichzeitig wird die Feldstärke (RSSI-Wert) der empfangenen Daten gemessen. Es erfolgt eine Auswertung der Fehlerrate und der Feldstärke. Abhängig von der Auswertung der Fehlerrate und der Feldstärke  
25 erfolgt dann eine Einstellung des Frequenzhubs des FSK-Verfahrens, der zur drahtlosen Übertragung der Daten verwendet wird, um das Übertragungsverhalten zu optimieren.

30 Der Frequenzhub kann dabei innerhalb eines voreingestellten Bereichs verändert werden.

Die Optimierung des Übertragungsverhaltens kann anhand einer Tabelle erfolgen, die die erzielbare Reichweite der Übertragung abhängig von dem eingestellten Frequenzhub wiedergibt.  
35

Für den Fall, daß die Auswertung eine geringe Feldstärke und gleichzeitig eine geringe Fehlerrate ergibt, kann der Fre-

quenzhub anhand der genannten Tabelle auf eine maximale Reichweite hin optimiert werden.

- 5 Die Optimierung des Übertragungsverhaltens kann anhand einer zweiten Tabelle erfolgen, die die erzielbare Störunempfindlichkeit der Übertragung abhängig von dem eingestellten Frequenzhub wiedergibt.

- 10 Für den Fall, daß die Auswertung eine hohe Feldstärke und gleichzeitig eine hohe Fehlerrate ergibt, kann der Frequenzhub anhand der genannten zweiten Tabelle auf eine maximale Störunempfindlichkeit hin optimiert werden.

- 15 Die Übertragung kann gemäß dem DECT-Standard erfolgen.

Der optimale Frequenzhub kann für eine maximale Reichweite geringer gewählt sein als der Frequenzhub für eine maximale Störsicherheit.

- 20 Gemäß der vorliegenden Erfindung ist weiterhin ein Gerät zur drahtlosen Übertragung von Daten gemäß einem FSK-Verfahren, wie es beispielsweise gemäß dem DECT-Standard verwendet wird, vorgesehen. Das Gerät weist dabei einen Empfänger sowie eine erste Meßvorrichtung für die Fehlerrate (BER, Bit Error Rate)
- 25 der empfangenen Daten auf. Weiterhin ist eine zweite Meßvorrichtung für die Feldstärke während des Empfangs der Daten vorgesehen. Eine Auswerteeinheit verarbeitet die gemessene Fehlerrate und die gemessene Feldstärke. Eine Steuereinheit ist weiterhin vorgesehen, um den Frequenzhub des FSK-Verfahrens,
- 30 der zur drahtlosen Übertragung der Daten durch einen Sender verwendet wird, abhängig von der gemessenen Fehlerrate und der gemessenen Feldstärke zur Optimierung des Übertragungsverhaltens einzustellen.

- 35 Weitere Merkmale und Vorteile der vorliegenden Erfindung werden aus der folgenden beispielsweise Erläuterung eines Aus-



führungsbeispiels und bezugnehmend auf die begleitenden Zeichnungen näher ersichtlich, in denen zeigen:

5 Fig. 1 den Aufbau eines erfindungsgemäßen Geräts zur drahtlosen Übertragung von Daten gemäß einem FSK-Verfahren,

Fig. 2 die Bitfehlerrate in Abhängigkeit vom Signal-Rausch-Verhältnis (SNR) gemäß einer Simulation,

10 Fig. 3 die Bitfehlerrate einer drahtlosen Übertragung in Abhängigkeit vom Signal-Stör-Verhältnis für einen Frequenzhub des Störsignals von 340 kHz,

15 Fig. 4 die Bitfehlerrate in Abhängigkeit vom Signal-Stör-Verhältnis für einen Frequenzhub des Störsignals von 288 kHz,

20 Fig. 5a bis 5d die verschiedenen Spektren von GFSK-Signalen, die zur Messung gemäß den Fig. 2 bis 4 verwendet wurden, und

Fig. 6 die Impulsantwort  $g(t)$  eines GFSK-Filters.

25 Die vorliegende Erfindung findet allgemein bei FSK-Verfahren Anwendung und wird beispielsweise anhand eines GFSK-Verfahrens beschrieben.

30 Gemäß der vorliegenden Erfindung wird die Erscheinung ausgenutzt, daß sich abhängig von dem eingestellten Modulationsindex (BT-Wert) eines FSK-Verfahrens, beispielsweise des GFSK-Verfahrens ein unterschiedliches Systemverhalten der drahtlosen Übertragung beispielsweise bezüglich der Grenzepfindlichkeit (Reichweite) oder der Störfestigkeit ergibt. Wird  
35 für die Übertragung eine möglichst große Reichweite angestrebt, so unterscheidet sich erfindungsgemäß der dafür zu wählende Frequenzhub von dem Frequenzhub eines auf maximale

Störfestigkeit optimierten Systems. Daher wird gemäß der vor-  
liegenden Erfindung nach Auswertung der Bitfehlerrate (BER,  
Bit Error Rate) und des korrespondierenden RSSI (Radio Signal  
Strength Indicator, Empfangsfeldstärke)-Werts durch eine ent-  
sprechende Einstellung des Frequenzhubs (entsprechend einem  
Modulationsindex) eine Adaption des Systems an verschiedene  
Szenarien vorgenommen.

Wie in Fig. 1 ersichtlich, können digital modulierte Signale  
durch eine Antenne 1 empfangen werden und zu einem Empfänger  
(Receiver) 3 gegeben werden. Der Empfänger 3 gibt einerseits  
die empfangenen Daten (RX-Data) 7 und andererseits den RSSI-  
Wert 8 zu einer Auswerteeinheit 6. Genauer gesagt gibt der  
Empfänger 3 die empfangenen Daten 7 und den RSSI-Wert 8 zu  
einer Steuereinheit 13 in der Auswerteeinheit 6.

Neben der Steuereinheit 13 weist die Auswerteeinheit 6 eine  
erste Tabelle 12 sowie eine zweite Tabelle 14 auf, die je-  
weils mit der Steuereinheit 13 verbunden sind. Die Steuerein-  
heit 13 in der Auswerteeinheit 6 steuert einerseits einen Lo-  
kaloszillator (Synthesizer) 4 an, der mit dem Empfänger (Re-  
ceiver) 3 sowie einem Sender (Transmitter) 5 des Mobilfunkge-  
räts 16 verbunden ist. Andererseits steuert die Steuereinheit  
13 der Auswerteeinheit 6 den Frequenzhub, den der Sender 5  
verwendet, an 10. Die Auswerteeinheit 6 gibt weiterhin zu  
sendende Daten 11 zu dem Sender 5, der diese Daten (TX-Data)  
11 mit dem von der Steuereinheit 13 vorgegebenen Frequenzhub  
10 auf die Frequenz des Lokaloszillators (Synthesizers) 4 mo-  
duliert und dann zu einer Antenne 2 zur Aussendung über einen  
drahtlosen Übertragungsweg 15 weitergibt.

Der Steuereinheit 13 in der Auswerteeinheit 6 werden also die  
Empfangsdaten 7 sowie der RSSI-Wert 8 von dem Empfänger 3  
übermittelt. In der Steuereinheit 13 werden die Bitfehlerrate  
der empfangenen Daten 7 sowie die vom Empfänger 3 gemessene  
Empfangsfeldstärke (RSSI-Wert) ausgewertet, so daß die fol-  
genden Szenarien unterschieden werden können:

Fall a)

Keine oder geringe Beeinflussung durch Störsignale:  
Die empfangenen Daten 7 weisen bei gleichzeitig geringer Empfangsfeldstärke kleine Bitfehlerraten auf.  
In diesem Fall kann die Steuereinheit 13 den Frequenzhub des Senders 5 auf maximale Reichweite ansteuern.

10

Fall b)

Störungen durch andere Signale, wie beispielsweise DECT-Signale: In diesem Fall treten bei relativ hohen Empfangsfeldstärken verhältnismäßig hohe Bitfehlerraten auf. In diesem Fall steuert die Steuereinheit 13 der Auswerteeinheit 6 den Frequenzhub des Senders 5 auf maximale Störunempfindlichkeit.

15

Zur Optimierung des Systems auf maximale Reichweite bzw. maximale Störunempfindlichkeit sind die erste Tabelle 12 sowie die zweite Tabelle 14 in der Auswerteeinheit 6 vorgesehen. In der ersten Tabelle 12 ist die maximal erzielbare Reichweite der drahtlosen Übertragung 15 abhängig von den innerhalb eines erlaubten Bereichs auswählbaren Frequenzhub angegeben. In der zweiten Tabelle 14 ist die maximale Störunempfindlichkeit abhängig von dem Frequenzhub wiedergegeben.

20

25

Die Tabellen 12 und 14 werden beispielsweise vor der eigentlichen Übertragung durch Analyse des Systemverhaltens der drahtlosen Übertragung 15 durch Simulationen mit unterschiedlichen Frequenzhuben erstellt. In Fig. 2 wurde die Bitfehler-rate in Abhängigkeit vom Signal-Rausch-Verhältnis berechnet. Die aufgetragenen Kurven von Fig. 2 repräsentieren folgende Eckdaten:

30

35

Frequenzhub von 202 kHz: Untere Grenze des erlaubten Standards,

Frequenzhub von 288 kHz: Nominalwert,

Frequenzhub von 340 kHz: Frequenzhub, wie er gemäß dem Stand der Technik in manchen Geräten fest eingestellt ist,

5

Frequenzhub von 403 kHz: Obere erlaubte Grenze des DECT-Standards.

- 10 Durch Auswertung des in Fig. 2 gezeigten Diagramms gelangt man zu der Schlußfolgerung, daß bei einem auf maximale Reichweite optimierten System ein Frequenzhub von 340 kHz einzustellen ist, was dem oben genannten Fall a) entspricht.
- 15 Weitere Simulationen ergeben die Charakterisierung der Störfestigkeit einer DECT-Verbindung (Fall b)). Gemäß den in Fig. 3 und 4 dargestellten Berechnungen ist ersichtlich, daß in diesem Szenario weiterhin die Koexistenz verschiedener Systeme betrachtet werden muß. Bei einem Störsignal mit 340 kHz
- 20 Frequenzhub (z.B. benachbarte herkömmliche DECT-Systeme) liegt der optimale Frequenzhub, wie er bei der vorliegenden Erfindung verwendet werden soll, ebenfalls bei 340 kHz (siehe Fig. 3). Gemäß der vorliegenden Erfindung werden bei Gleichkanalstörungen bei allen Systemen der nominale Frequenzhub
- 25 von 288 kHz eingestellt (Fig. 4).

Fig. 5a bis 5d zeigen die bei den Simulationen verwendeten Testsignale.

- 30 Gemäß der vorliegenden Erfindung kann also durch Auswertung der Bitfehlerrate und des korrespondierenden RSSI-Werts durch entsprechende Einstellung des Frequenzhubs einer FSK-Übertragung eine Adaption des Systems an verschiedene Szenarien vorgenommen werden.

## Patentansprüche

1. Verfahren zur drahtlosen Übertragung von Daten gemäß einem FSK-Verfahren,  
5 aufweisend die folgenden Schritte:
  - Empfang (1, 3) von Daten,
  - Messung (6) der Fehlerrate der empfangenen Daten,
  - Messung (3) der Feldstärke (8) beim Empfang der Daten,
  - Auswertung (6) der Fehlerrate und der Feldstärke,
  - 10 - Einstellen (5, 6, 10) des Frequenzhubs des FSK-Verfahrens, der zur drahtlosen Übertragung (15) der Daten verwendet wird, abhängig von der Auswertung (12) der Fehlerrate und der Feldstärke, um das Übertragungsverhalten zu optimieren (13).
- 15 2. Verfahren nach Anspruch 1,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß der Frequenzhub innerhalb eines voreingestellten Bereichs verändert wird.
- 20 3. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß die Optimierung des Übertragungsverhaltens anhand einer Tabelle (12) erfolgt, die die erzielbare Reichweite der Über-  
25 tragung (15) abhängig von dem eingestellten Frequenzhub wiedergibt.
4. Verfahren nach Anspruch 3,  
dadurch gekennzeichnet,  
30 daß für den Fall, daß die Auswertung (6) eine geringe Feldstärke und gleichzeitig eine geringe Fehlerrate ergibt, der Frequenzhub anhand der Tabelle (12) auf eine maximale Reichweite hin optimiert (13) wird.

5. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß die Optimierung des Übertragungsverhaltens anhand einer  
zweiten Tabelle (14) erfolgt, die die erzielbare Störune-  
5 findlichkeit der Übertragung (15) abhängig von dem einge-  
stellten Frequenzhub wiedergibt.
6. Verfahren nach Anspruch 5,  
dadurch gekennzeichnet,  
10 daß für den Fall, daß die Auswertung (6) eine hohe Feldstärke  
und gleichzeitig eine hohe Fehlerrate ergibt, der Frequenzhub  
anhand der zweiten Tabelle (14) auf eine maximale Störune-  
findlichkeit hin optimiert (13) wird.
- 15 7. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß die Übertragung (15) gemäß dem DECT-Standard erfolgt.
8. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
20 dadurch gekennzeichnet,  
daß der optimale Frequenzhub für eine maximale Reichweite ge-  
ringer gewählt ist als der Frequenzhub für eine maximale  
Störsicherheit.
- 25 9. Gerät zur drahtlosen Übertragung von Daten gemäß einem  
FSK-Verfahren,  
aufweisend:  
- einen Empfänger (3),  
- eine Meßvorrichtung (6) für die Fehlerrate von empfangenen  
30 Daten,  
- eine zweite Meßvorrichtung (3) für die Feldstärke (8) beim  
Empfang der Daten,  
- eine Auswerteeinheit (6) für die gemessene Fehlerrate und  
die gemessene Feldstärke,

- eine Steuereinheit (13) zum Einstellen des Frequenzhubs des FSK-Verfahrens, der zur drahtlosen Übertragung (15) der Daten durch einen Sender (5) verwendet wird, abhängig von der gemessenen Fehlerrate und der gemessenen Feldstärke, um das Übertragungsverhalten zu optimieren.

10. Gerät nach Anspruch 9,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß der Frequenzhub innerhalb eines voreingestellten Bereichs  
10 veränderbar ist.

11. Gerät nach einem der Ansprüche 9 oder 10,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß zur Optimierung des Übertragungsverhaltens in der Auswerteeinheit (6) eine Tabelle (12) vorgesehen ist, die die erzielbare Reichweite der Übertragung (15) abhängig von dem eingestellten Frequenzhub wiedergibt.

12. Gerät nach Anspruch 11,  
20 dadurch gekennzeichnet,  
daß für den Fall, daß die Auswerteeinheit (6) eine geringe Feldstärke und gleichzeitig eine geringe Fehlerrate ermittelt, der Frequenzhub anhand der Tabelle (12) auf eine maximale Reichweite hin optimiert (13) wird.

25 13. Gerät nach einem der Ansprüche 9 bis 12,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß zur Optimierung des Übertragungsverhaltens in der Auswerteeinheit (6) eine zweite Tabelle (14) vorgesehen ist, die  
30 die erzielbare Störunempfindlichkeit der Übertragung (15) abhängig von dem eingestellten Frequenzhub wiedergibt.

14. Gerät nach Anspruch 13,  
dadurch gekennzeichnet,

12

daß für den Fall, daß die Auswerteeinheit (6) eine hohe Feldstärke und gleichzeitig eine hohe Fehlerrate ermittelt, der Frequenzhub anhand der zweiten Tabelle (14) auf eine maximale Störuneempfindlichkeit hin optimiert (13) wird.

5

15. Gerät nach einem der Ansprüche 9 bis 14, dadurch gekennzeichnet, daß der optimale Frequenzhub für eine maximale Reichweite geringer gewählt ist als der Frequenzhub für eine maximale

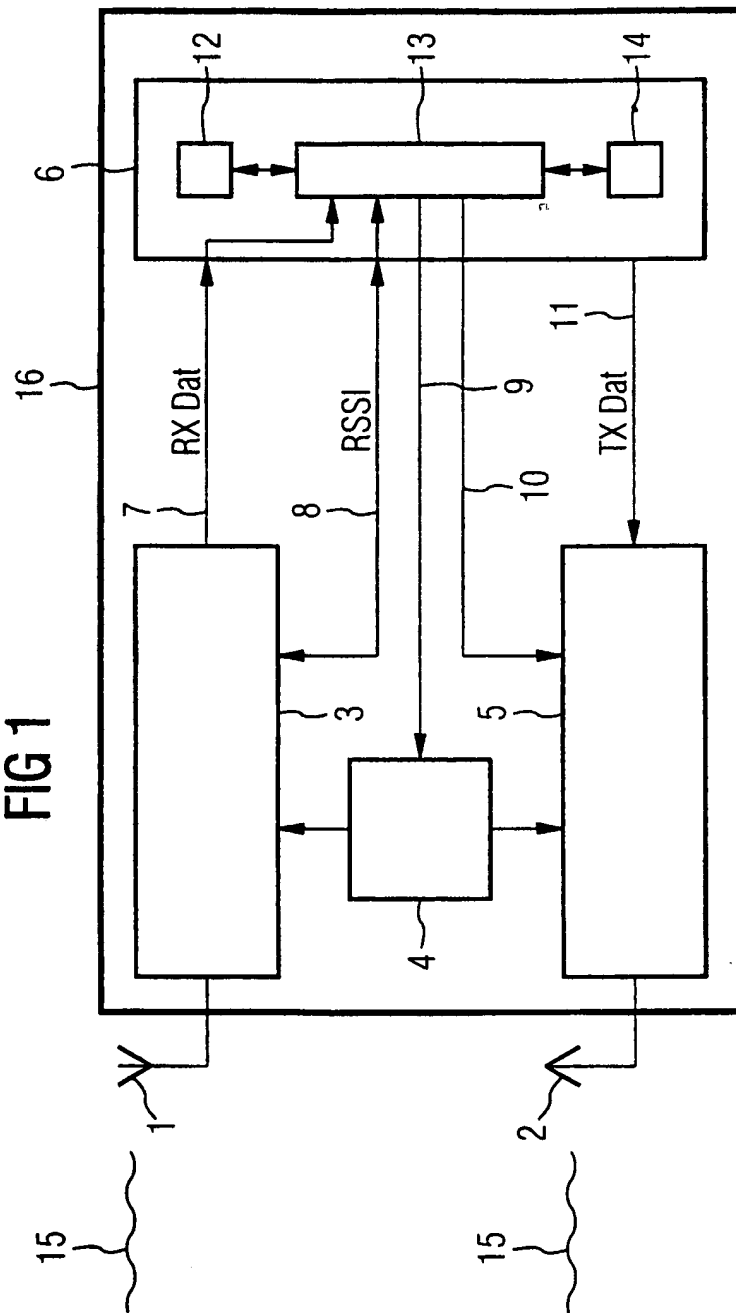
10 Störsicherheit.

16. Gerät nach einem der Ansprüche 9 bis 15, dadurch gekennzeichnet, daß es für eine Übertragung (15) gemäß dem DECT-Standard ausgelegt ist.

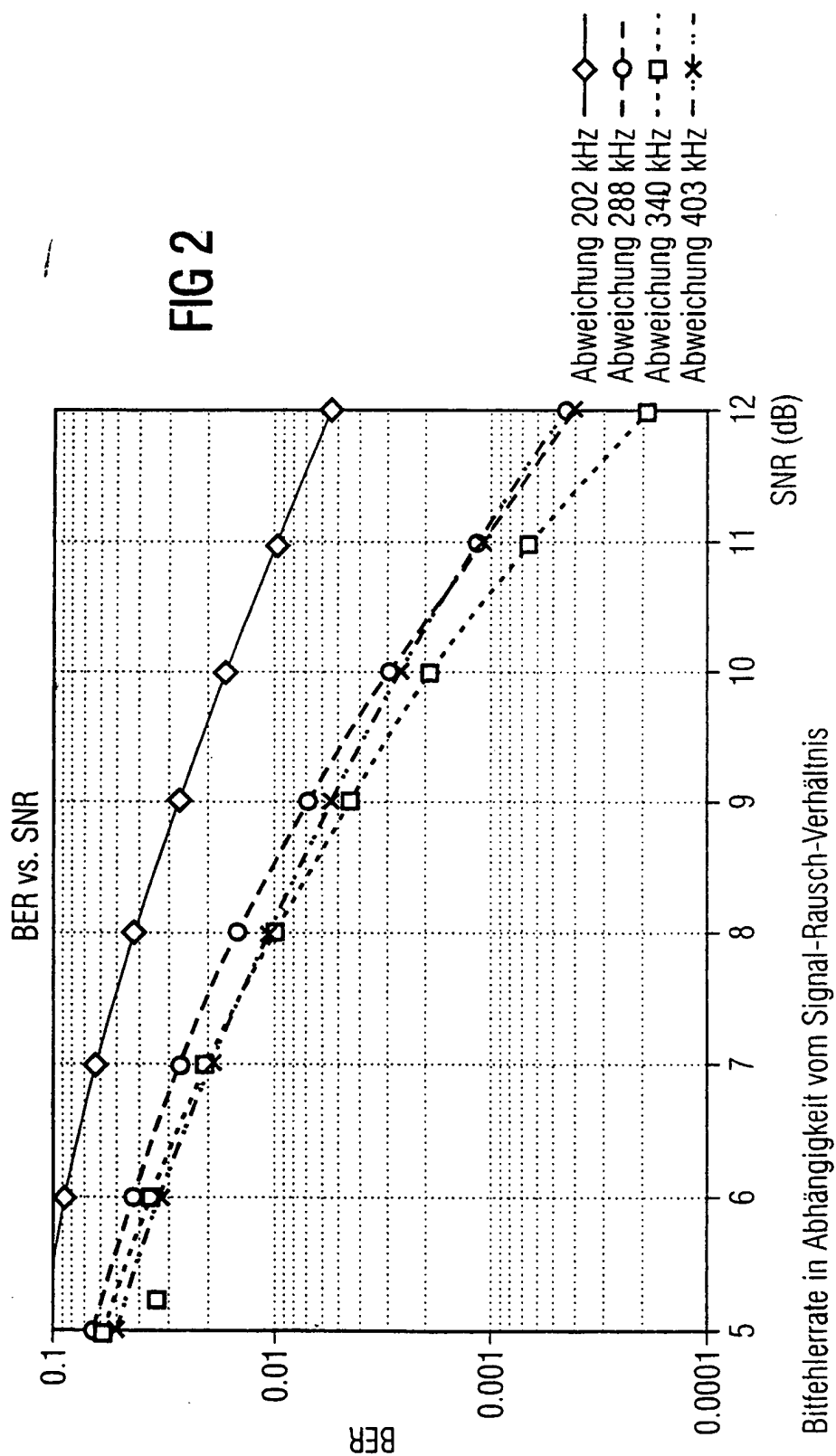
15



FIG 1

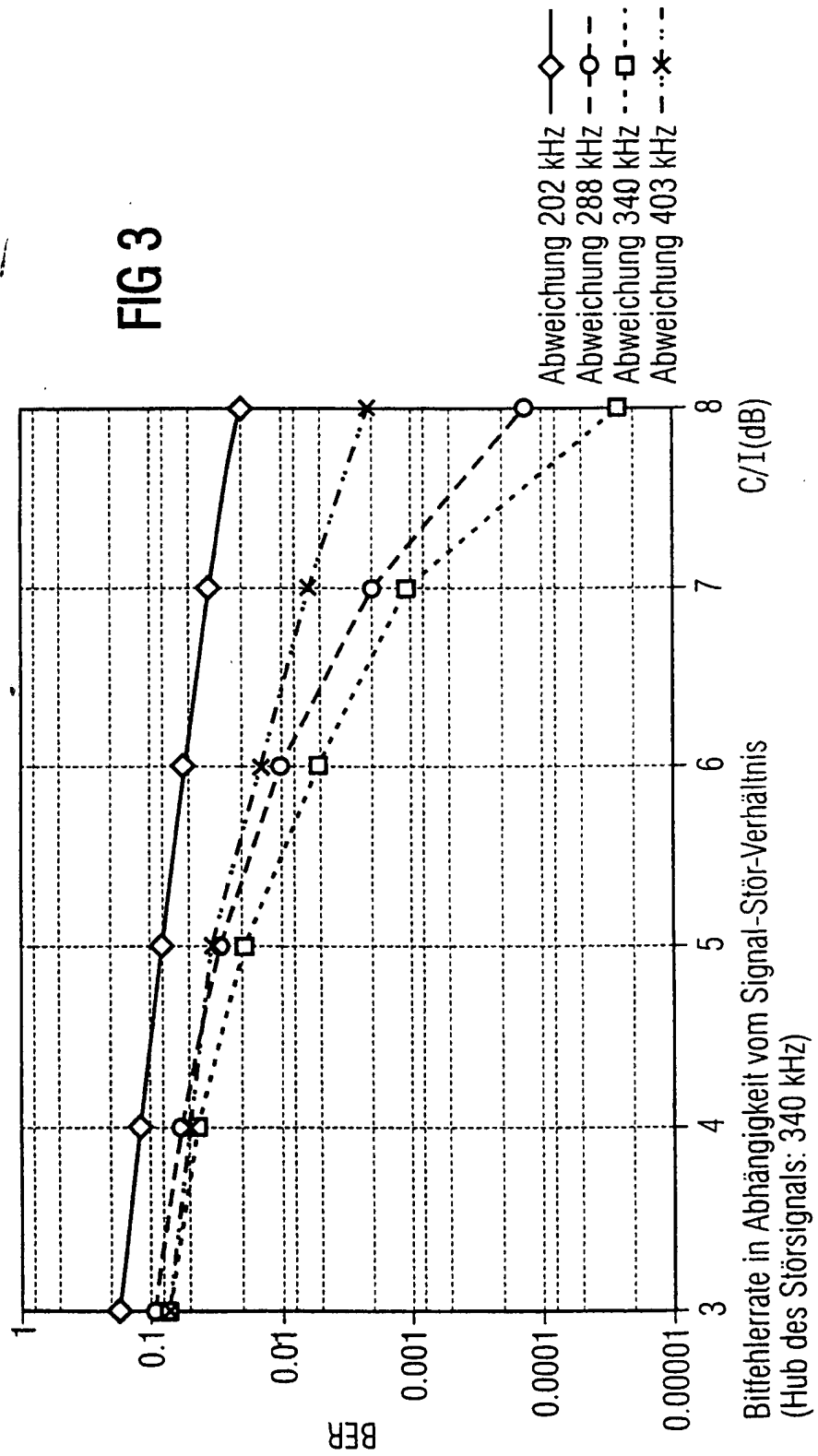


2/7



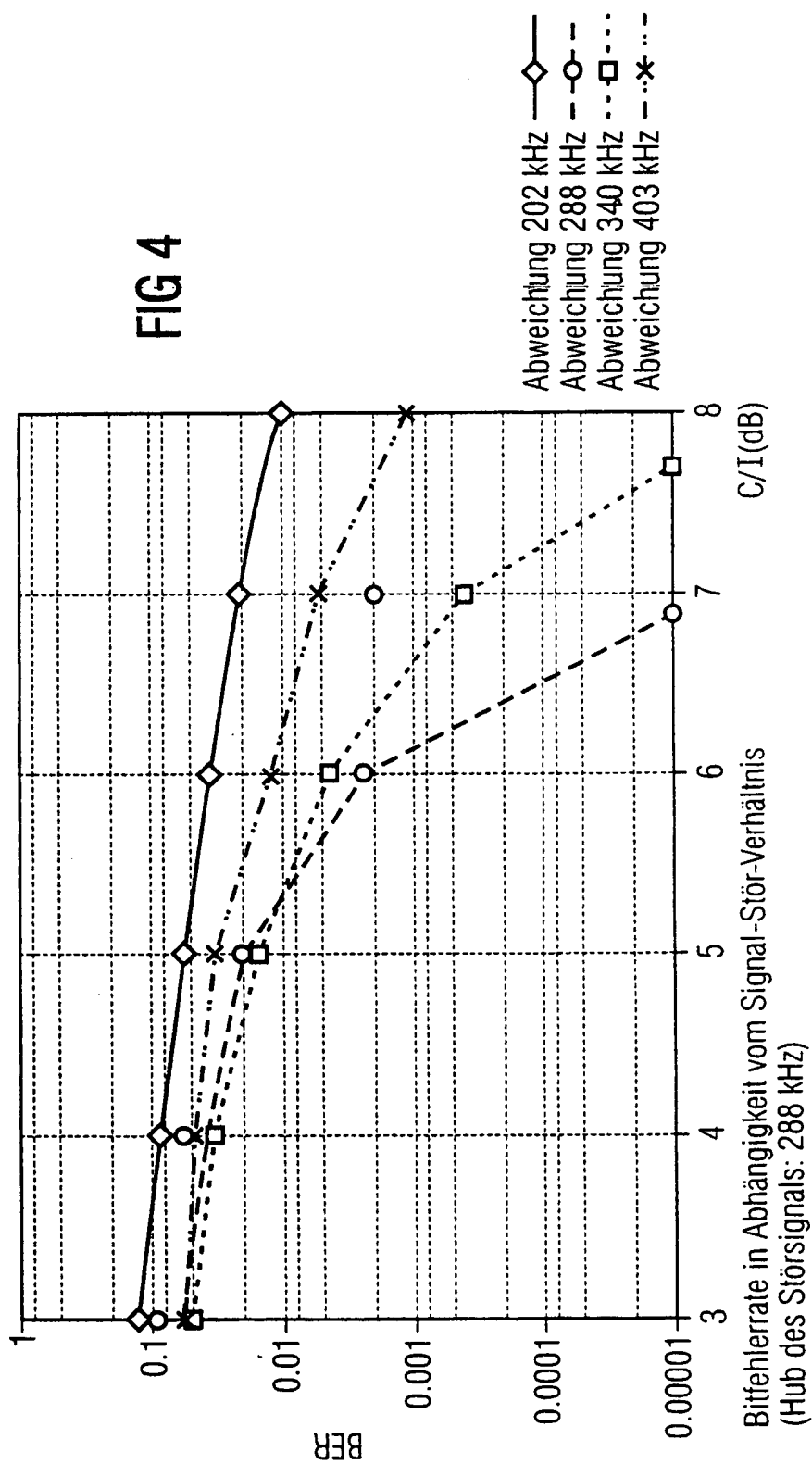
3/7

FIG 3

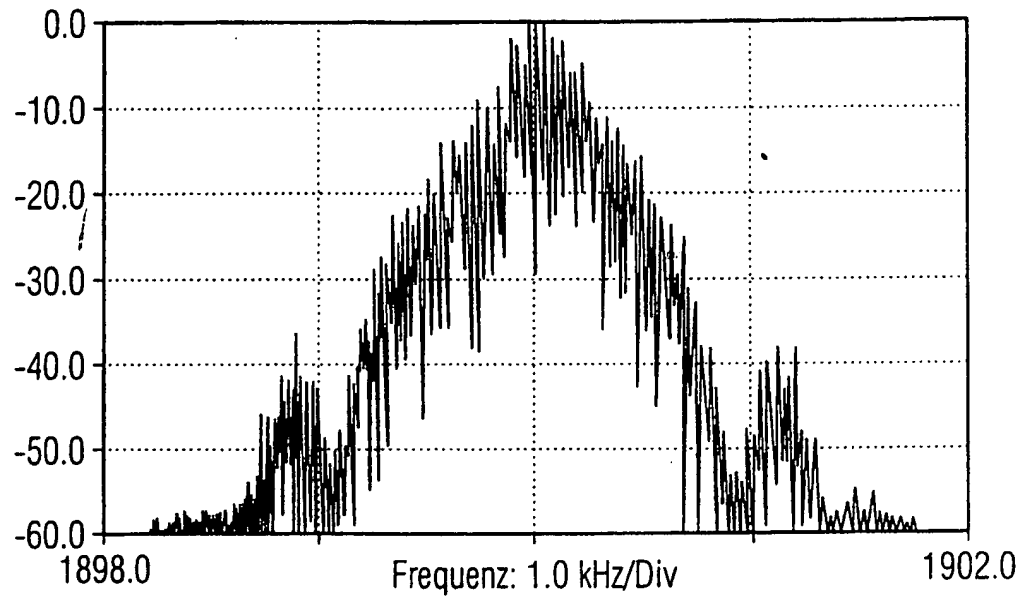


4/7

FIG 4

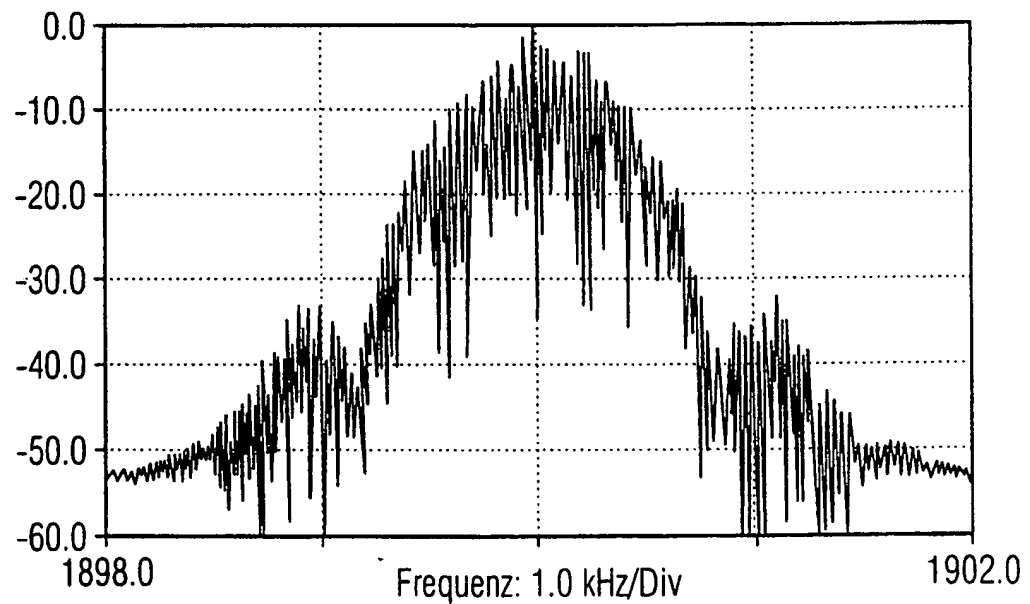


5/7

**FIG 5A**

Abweichung: 202 kHz

Spektrum eines GFSK-Signals (202 kHz Hub)

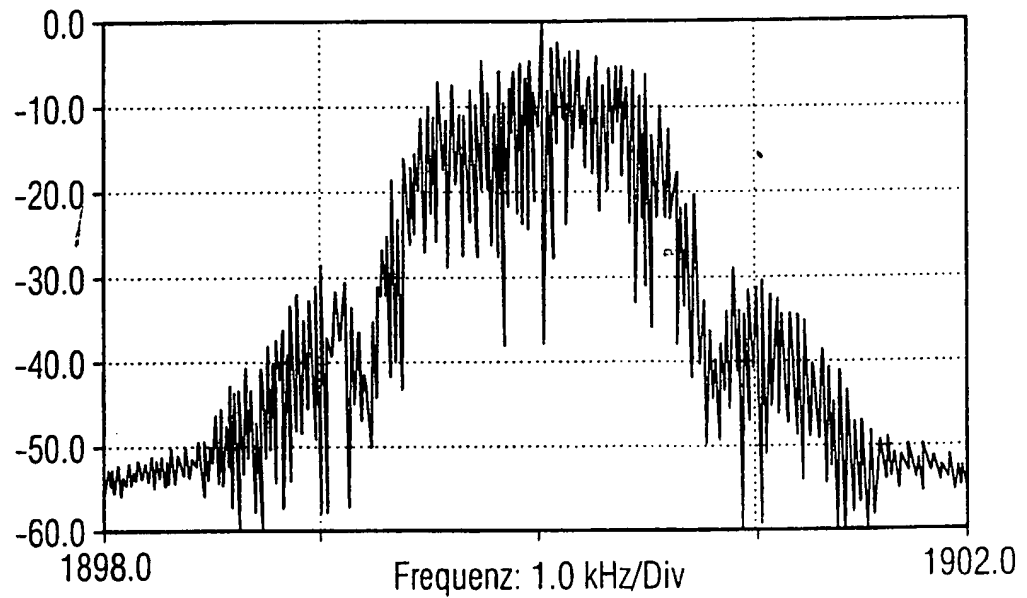
**FIG 5B**

Abweichung: 288 kHz

Spektrum eines GFSK-Signals (288 kHz Hub)

6/7

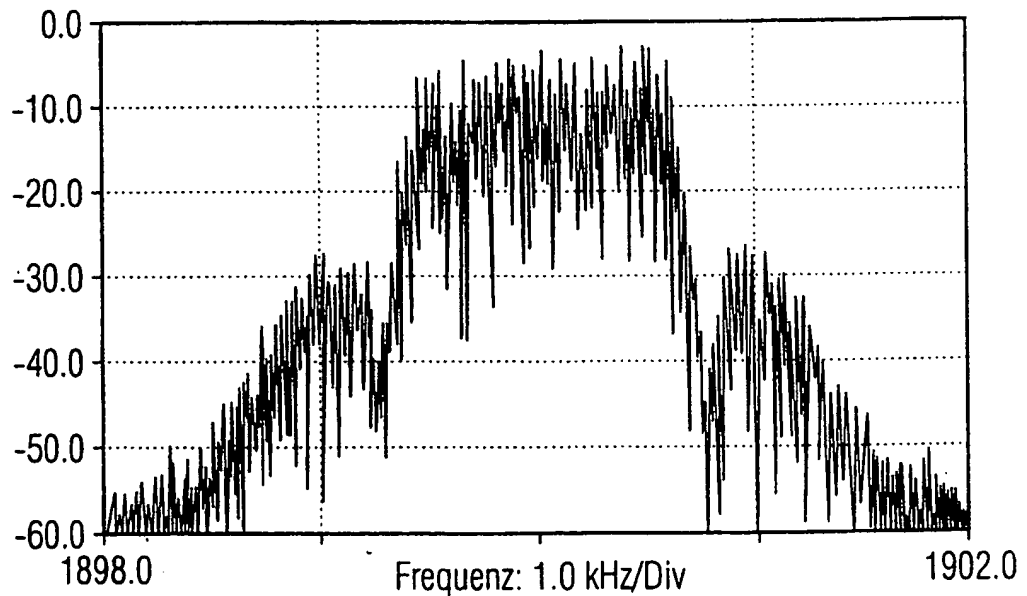
FIG 5C



Abweichung: 340 kHz

Spektrum eines GFSK-Signals (340 kHz Hub)

FIG 5D

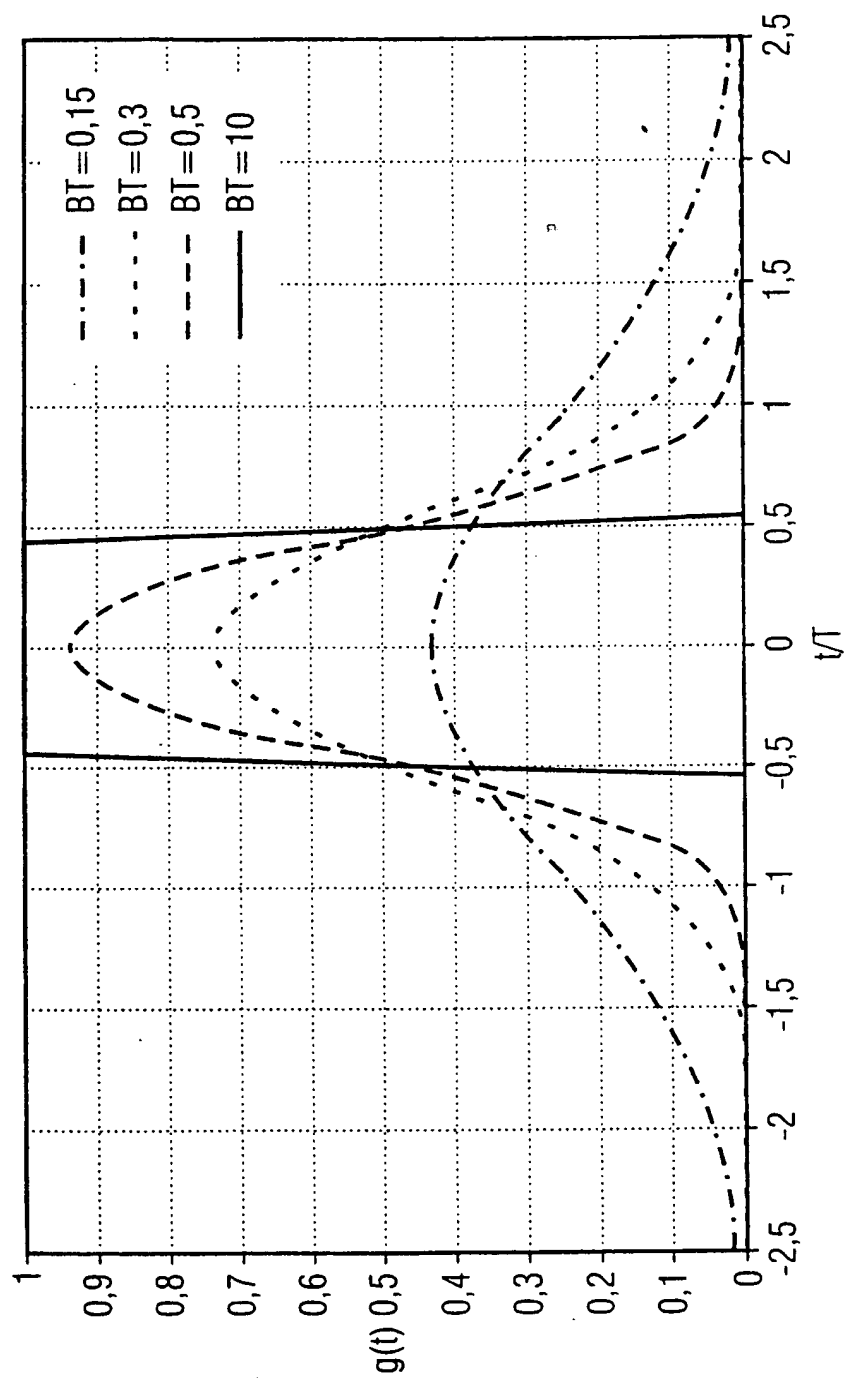


Abweichung: 403 kHz

Spektrum eines GFSK-Signals (403 kHz Hub)

7/7

FIG 6



## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 6 H04L27/20 H04L25/03 H04L1/12

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 6 H04L

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 5 712 877 A (HO PAUL K M ET AL) 27 January 1998 (1998-01-27)	1,9
A	the whole document	2-8, 10-16
A	GB 2 303 769 A (NIPPON ELECTRIC CO) 26 February 1997 (1997-02-26) abstract figure 1	1-16
A	WO 92 22162 A (BRITISH TELECOMM) 10 December 1992 (1992-12-10) abstract	1-16

☐ Further documents are listed in the continuation of box C.☒ Patent family members are listed in annex.

## \* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

"&amp;" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

4 November 1999

Date of mailing of the international search report

12/11/1999

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Toumpoulidis, T



Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 5712877 A	27-01-1998	NONE	
GB 2303769 A	26-02-1997	JP 9046290 A	14-02-1997
		AU 704206 B	15-04-1999
		AU 6067996 A	30-01-1997
		US 5825761 A	20-10-1998
WO 9222162 A	10-12-1992	AT 162035 T	15-01-1998
		AU 656972 B	23-02-1995
		AU 1772492 A	08-01-1993
		CA 2110578 A	10-12-1992
		DE 69223961 D	12-02-1998
		DE 69223961 T	30-07-1998
		EP 0587620 A	23-03-1994
		ES 2112318 T	01-04-1998
		HK 1008162 A	30-04-1999
		JP 6507763 T	01-09-1994
		SG 47627 A	17-04-1998
		US 5828695 A	27-10-1998

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES  
IPK 6 H04L27/20 H04L25/03 H04L1/12

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

**B. RECHERCHIERTE GEBIETE**

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)  
IPK 6 H04L

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

**C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN**

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 5 712 877 A (HO PAUL K M ET AL) 27. Januar 1998 (1998-01-27)	1,9
A	das ganze Dokument	2-8, 10-16
A	GB 2 303 769 A (NIPPON ELECTRIC CO) 26. Februar 1997 (1997-02-26) Zusammenfassung Abbildung 1	1-16
A	WO 92 22162 A (BRITISH TELECOMM) 10. Dezember 1992 (1992-12-10) Zusammenfassung	1-16

☐ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

\* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfindenscher Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfindenscher Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

4. November 1999

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

12/11/1999

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Toumpoulidis, T

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
US 5712877	A	27-01-1998	KEINE		
GB 2303769	A	26-02-1997	JP	9046290 A	14-02-1997
			AU	704206 B	15-04-1999
			AU	6067996 A	30-01-1997
			US	5825761 A	20-10-1998
WO 9222162	A	10-12-1992	AT	162035 T	15-01-1998
			AU	656972 B	23-02-1995
			AU	1772492 A	08-01-1993
			CA	2110578 A	10-12-1992
			DE	69223961 D	12-02-1998
			DE	69223961 T	30-07-1998
			EP	0587620 A	23-03-1994
			ES	2112318 T	01-04-1998
			HK	1008162 A	30-04-1999
			JP	6507763 T	01-09-1994
			SG	47627 A	17-04-1998
			US	5828695 A	27-10-1998

# VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS

## PCT

### INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

(Artikel 18 sowie Regeln 43 und 44 PCT)

Aktenzeichen des Anmelders oder Anwalts <b>GR 98P1899P</b>	<b>WEITERES VORGEHEN</b>	siehe Mitteilung über die Übermittlung des internationalen Recherchenberichts (Formblatt PCT/ISA/220) sowie, soweit zutreffend, nachstehender Punkt 5
Internationales Aktenzeichen <b>PCT/DE 99/ 01721</b>	Internationales Anmeldedatum (Tag/Monat/Jahr) <b>11/06/1999</b>	(Frühestes) Prioritätsdatum (Tag/Monat/Jahr) <b>17/06/1998</b>
Anmelder  <b>SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT et al.</b>		

Dieser internationale Recherchenbericht wurde von der Internationalen Recherchenbehörde erstellt und wird dem Anmelder gemäß Artikel 18 übermittelt. Eine Kopie wird dem Internationalen Büro übermittelt.

Dieser internationale Recherchenbericht umfaßt insgesamt 2 Blätter.

☒ Darüber hinaus liegt ihm jeweils eine Kopie der in diesem Bericht genannten Unterlagen zum Stand der Technik bei.

#### 1. Grundlage des Berichts

- a. Hinsichtlich der **Sprache** ist die internationale Recherche auf der Grundlage der internationalen Anmeldung in der Sprache durchgeführt worden, in der sie eingereicht wurde, sofern unter diesem Punkt nichts anderes angegeben ist.

☐ Die internationale Recherche ist auf der Grundlage einer bei der Behörde eingereichten Übersetzung der internationalen Anmeldung (Regel 23.1 b)) durchgeführt worden.

- b. Hinsichtlich der in der internationalen Anmeldung offenbarten **Nucleotid- und/oder Aminosäuresequenz** ist die internationale Recherche auf der Grundlage des Sequenzprotokolls durchgeführt worden, das

☐ in der internationalen Anmeldung in Schriftlicher Form enthalten ist.

☐ zusammen mit der internationalen Anmeldung in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.

☐ bei der Behörde nachträglich in schriftlicher Form eingereicht worden ist.

☐ bei der Behörde nachträglich in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.

☐ Die Erklärung, daß das nachträglich eingereichte schriftliche Sequenzprotokoll nicht über den Offenbarungsgehalt der internationalen Anmeldung im Anmeldezeitpunkt hinausgeht, wurde vorgelegt.

☐ Die Erklärung, daß die in computerlesbarer Form erfaßten Informationen dem schriftlichen Sequenzprotokoll entsprechen, wurde vorgelegt.

2. ☐ Bestimmte Ansprüche haben sich als nicht recherchierbar erwiesen (siehe Feld I).

3. ☐ Mangelnde Einheitslichkeit der Erfindung (siehe Feld II).

#### 4. Hinsichtlich der Bezeichnung der Erfindung

☒ wird der vom Anmelder eingereichte Wortlaut genehmigt.

☐ wurde der Wortlaut von der Behörde wie folgt festgesetzt:

#### 5. Hinsichtlich der Zusammenfassung

☒ wird der vom Anmelder eingereichte Wortlaut genehmigt.

☐ wurde der Wortlaut nach Regel 38.2b) in der in Feld III angegebenen Fassung von der Behörde festgesetzt. Der Anmelder kann der Behörde innerhalb eines Monats nach dem Datum der Absendung dieses internationalen Recherchenberichts eine Stellungnahme vorlegen.

6. Folgende Abbildung der **Zeichnungen** ist mit der Zusammenfassung zu veröffentlichen: Abb. Nr. 1

☒ wie vom Anmelder vorgeschlagen

☐ weil der Anmelder selbst keine Abbildung vorgeschlagen hat.

☐ weil diese Abbildung die Erfindung besser kennzeichnet.

☐ keine der Abb.

## Beschreibung

Verfahren und Gerät zur drahtlosen Übertragung von Daten gemäß einem FSK-Verfahren, insbesondere einem GFSK-Verfahren

5

Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf ein Gerät und ein Verfahren zur drahtlosen Übertragung von Daten gemäß einem FSK-Verfahren wie beispielsweise dem GFSK-Verfahren, wie es unter anderem gemäß dem DECT-Standard verwendet wird.

10

Gemäß dem DECT-Standard werden Daten gemäß einem GFSK (Gaussian Frequency Shift Keying)-Verfahren moduliert. Hinsichtlich Einzelheiten des DECT-Standards wird beispielsweise auf David, Benkner, "Digitale Mobilfunksysteme, Täubner Verlag, Stuttgart, 1996, ISBN 3-519-06181-3 verwiesen. Gemäß dem DECT-Standard werden Daten in einem Frequenzbereich von 1880 bis 1900 MHz (im erweiterten Fall bis 1930 MHz) in 120 Duplexkanälen übertragen. Der Kanalabstand beträgt dabei 1728 kHz. Es wird das TDMA-Zugriffsverfahren mit Rahmen von 10 ms verwendet. Als Duplex-Verfahren wird das TDD-Verfahren verwendet.

15

20

Die vorliegende Erfindung findet indessen bei allen FSK-Verfahren und deren Derivaten Anwendung.

25

Während bei der Amplitudenumtastung die Amplitude einer Trägerschwingung durch das Modulieren der Digitalsignale verändert wird, die Frequenz jedoch konstant bleibt, ist es bei der Frequenzumtastung (FSK, Frequency Shift Keying) genau umgekehrt, d.h. die Information ist in der Frequenz enthalten. Das abrupte Umschalten von einer Frequenz zur anderen führt jedoch zu relativ hohen spektralen Nebenseitenbändern, wodurch eine hohe Bandbreite durch das Sendesignal belegt wird. Dieses Verhalten läßt sich durch eine Basisbandfilterung verbessern. Es wird ein Frequenzfilter  $g(t)$  verwendet, das keinen rechteckigen Verlauf, sondern vielmehr einen geglätteten Verlauf aufweist. Die Glättungsfunktion kann dabei beispiels-

30

35

weise von einem Gaußschen Tiefpaß übernommen werden. Somit wird eine GFSK-Modulation erhalten.

Die Impulsantwort  $h(t)$  eines Gaußschen Tiefpasses lautet:

5

$$h(t) = \sqrt{\frac{2\pi}{\ln 2}} B \exp\left(-\frac{2\pi^2 B^2}{\ln 2} t^2\right)$$

wobei  $B$  die 3 dB Grenzfrequenz ist. Der Gaußsche Tiefpaß kann direkt vor den Modulationseingang eines VCO geschaltet werden. Am Modulationseingang liegen dann Impulse an, die sich aus der Faltung der ursprünglichen Rechteck-Impulse mit der Impulsantwort des Gaußschen Tiefpasses ergeben:

10

$$g(t) = \frac{1}{2} \left[ \operatorname{erf}\left(\sqrt{\frac{2}{\ln 2}} \pi B \frac{t+T/2}{T}\right) - \operatorname{erf}\left(\sqrt{\frac{2}{\ln 2}} \pi B \frac{t-T/2}{T}\right) \right]$$

15

Hierbei ist  $\operatorname{erf}(x)$  die Gaußsche Fehlerfunktion:

$$\operatorname{erf}(x) = \frac{2}{\sqrt{\pi}} \int_0^x e^{-u^2} du$$

Das GFSK-Sendefilter läßt sich eindeutig durch seinen Modulationsindex ("BT-Verhältnis") kennzeichnen. In Figur 6 ist die Impulsantwort des Sendefilters für verschiedene Modulationsindizes (BT) dargestellt. Es ist dabei ersichtlich, daß für kleiner werdende Modulationsindizes die Impulsantwort breiter wird und somit ein "partial response"-Verhalten auftritt.

25

Für die Anwendung in DECT-Geräten wurde das Modulationsverfahren GFSK mit einem nominellen Modulationsindex (BT) von 0,5 spezifiziert, was einem Frequenzhub von 288 kHz entspricht. Bei der Festlegung des Modulationsindexes ist bezüglich des Frequenzhubs ein Bereich von 202 kHz bis 403 kHz zulässig.

30

Gemäß dem Stand der Technik ist der Frequenzhub auf einen festen Wert eingestellt, eine Adaption ist somit nicht möglich.

5 Es ist daher Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine Möglichkeit zur Schaffung der Adaption einer drahtlosen Übertragung von Daten gemäß einem FSK-Verfahren an verschiedene Umgebungs-Szenarien zu schaffen.

10 Gemäß dem Gedanken der Erfindung wird dabei der Frequenzhub eines FSK-Verfahrens, beispielsweise des GFSK-Verfahrens, abhängig von verschiedenen Parametern verändert.

15 Die oben genannte Aufgabe wird genauer gesagt durch die Merkmale der Ansprüche 1 und 9 gelöst. Die Unteransprüche bilden den Gedanken der Erfindung in besonders vorteilhafter Weise weiter.

Gemäß der Erfindung ist also ein Verfahren zur drahtlosen Übertragung von Daten gemäß einem FSK-Verfahren vorgesehen.  
20 Dabei werden Daten empfangen und die Fehlerrate (BER, Bit Error Rate) der empfangenen Daten gemessen. Gleichzeitig wird die Feldstärke (RSSI-Wert) der empfangenen Daten gemessen. Es erfolgt eine Auswertung der Fehlerrate und der Feldstärke. Abhängig von der Auswertung der Fehlerrate und der Feldstärke  
25 erfolgt dann eine Einstellung des Frequenzhubs des FSK-Verfahrens, der zur drahtlosen Übertragung der Daten verwendet wird, um das Übertragungsverhalten zu optimieren.

30 Der Frequenzhub kann dabei innerhalb eines voreingestellten Bereichs verändert werden.

Die Optimierung des Übertragungsverhaltens kann anhand einer Tabelle erfolgen, die die erzielbare Reichweite der Übertragung abhängig von dem eingestellten Frequenzhub wiedergibt.

35

Für den Fall, daß die Auswertung eine geringe Feldstärke und gleichzeitig eine geringe Fehlerrate ergibt, kann der Fre-

quenzhub anhand der genannten Tabelle auf eine maximale Reichweite hin optimiert werden.

5 Die Optimierung des Übertragungsverhaltens kann anhand einer zweiten Tabelle erfolgen, die die erzielbare Störune mpfindlichkeit der Übertragung abhängig von dem eingestellten Frequenzhub wiedergibt.

10 Für den Fall, daß die Auswertung eine hohe Feldstärke und gleichzeitig eine hohe Fehlerrate ergibt, kann der Frequenzhub anhand der genannten zweiten Tabelle auf eine maximale Störune mpfindlichkeit hin optimiert werden.

15 Die Übertragung kann gemäß dem DECT-Standard erfolgen.

Der optimale Frequenzhub kann für eine maximale Reichweite geringer gewählt sein als der Frequenzhub für eine maximale Störsicherheit.

20 Gemäß der vorliegenden Erfindung ist weiterhin ein Gerät zur drahtlosen Übertragung von Daten gemäß einem FSK-Verfahren, wie es beispielsweise gemäß dem DECT-Standard verwendet wird, vorgesehen. Das Gerät weist dabei einen Empfänger sowie eine erste Meßvorrichtung für die Fehlerrate (BER, Bit Error Rate)  
25 der empfangenen Daten auf. Weiterhin ist eine zweite Meßvorrichtung für die Feldstärke während des Empfangs der Daten vorgesehen. Eine Auswerteeinheit verarbeitet die gemessene Fehlerrate und die gemessene Feldstärke. Eine Steuereinheit ist weiterhin vorgesehen, um den Frequenzhub des FSK-Verfahrens,  
30 der zur drahtlosen Übertragung der Daten durch einen Sender verwendet wird, abhängig von der gemessenen Fehlerrate und der gemessenen Feldstärke zur Optimierung des Übertragungsverhaltens einzustellen.

35 Weitere Merkmale und Vorteile der vorliegenden Erfindung werden aus der folgenden beispielsweise Erläuterung eines Aus-



führungsbeispiels und beziehend auf die begleitenden Zeichnungen näher ersichtlich, in denen zeigen:

5 Fig. 1 den Aufbau eines erfindungsgemäßen Geräts zur drahtlosen Übertragung von Daten gemäß einem FSK-Verfahren,

10 Fig. 2 die Bitfehlerrate in Abhängigkeit vom Signal-Rausch-Verhältnis (SNR) gemäß einer Simulation,

Fig. 3 die Bitfehlerrate einer drahtlosen Übertragung in Abhängigkeit vom Signal-Stör-Verhältnis für einen Frequenzhub des Störsignals von 340 kHz,

15 Fig. 4 die Bitfehlerrate in Abhängigkeit vom Signal-Stör-Verhältnis für einen Frequenzhub des Störsignals von 288 kHz,

20 Fig. 5a bis 5d die verschiedenen Spektren von GFSK-Signalen, die zur Messung gemäß den Fig. 2 bis 4 verwendet wurden, und

Fig. 6 die Impulsantwort  $g(t)$  eines GFSK-Filters.

25 Die vorliegende Erfindung findet allgemein bei FSK-Verfahren Anwendung und wird beispielsweise anhand eines GFSK-Verfahrens beschrieben.

30 Gemäß der vorliegenden Erfindung wird die Erscheinung ausgenutzt, daß sich abhängig von dem eingestellten Modulationsindex (BT-Wert) eines FSK-Verfahrens, beispielsweise des GFSK-Verfahrens ein unterschiedliches Systemverhalten der drahtlosen Übertragung beispielsweise bezüglich der Grenzempfindlichkeit (Reichweite) oder der Störfestigkeit ergibt. Wird  
35 für die Übertragung eine möglichst große Reichweite angestrebt, so unterscheidet sich erfindungsgemäß der dafür zu wählende Frequenzhub von dem Frequenzhub eines auf maximale

Störfestigkeit optimierten Systems. Daher wird gemäß der vor-  
liegenden Erfindung nach Auswertung der Bitfehlerrate (BER,  
Bit Error Rate) und des korrespondierenden RSSI (Radio Signal  
Strength Indicator, Empfangsfeldstärke)-Werts durch eine ent-  
5 sprechende Einstellung des Frequenzhubs (entsprechend einem  
Modulationsindex) eine Adaption des Systems an verschiedene  
Szenarien vorgenommen.

Wie in Fig. 1 ersichtlich, können digital modulierte Signale  
10 durch eine Antenne 1 empfangen werden und zu einem Empfänger  
(Receiver) 3 gegeben werden. Der Empfänger 3 gibt einerseits  
die empfangenen Daten (RX-Data) 7 und andererseits den RSSI-  
Wert 8 zu einer Auswerteeinheit 6. Genauer gesagt gibt der  
Empfänger 3 die empfangenen Daten 7 und den RSSI-Wert 8 zu  
15 einer Steuereinheit 13 in der Auswerteeinheit 6.

Neben der Steuereinheit 13 weist die Auswerteeinheit 6 eine  
erste Tabelle 12 sowie eine zweite Tabelle 14 auf, die je-  
weils mit der Steuereinheit 13 verbunden sind. Die Steuerein-  
20 heit 13 in der Auswerteeinheit 6 steuert einerseits einen Lo-  
kaloszillator (Synthesizer) 4 an, der mit dem Empfänger (Re-  
ceiver) 3 sowie einem Sender (Transmitter) 5 des Mobilfunkge-  
räts 16 verbunden ist. Andererseits steuert die Steuereinheit  
13 der Auswerteeinheit 6 den Frequenzhub, den der Sender 5  
25 verwendet, an 10. Die Auswerteeinheit 6 gibt weiterhin zu  
sendende Daten 11 zu dem Sender 5, der diese Daten (TX-Data)  
11 mit dem von der Steuereinheit 13 vorgegebenen Frequenzhub  
10 auf die Frequenz des Lokaloszillators (Synthesizers) 4 mo-  
duliert und dann zu einer Antenne 2 zur Aussendung über einen  
30 drahtlosen Übertragungsweg 15 weitergibt.

Der Steuereinheit 13 in der Auswerteeinheit 6 werden also die  
Empfangsdaten 7 sowie der RSSI-Wert 8 von dem Empfänger 3  
übermittelt. In der Steuereinheit 13 werden die Bitfehlerrate  
35 der empfangenen Daten 7 sowie die vom Empfänger 3 gemessene  
Empfangsfeldstärke (RSSI-Wert) ausgewertet, so daß die fol-  
genden Szenarien unterschieden werden können:

Fall a)

Keine oder geringe Beeinflussung durch Störsignale:  
Die empfangenen Daten 7 weisen bei gleichzeitig ge-  
5 ringer Empfangsfeldstärke kleine Bitfehlerraten auf.  
In diesem Fall kann die Steuereinheit 13 den Fre-  
quenzhub des Senders 5 auf maximale Reichweite an-  
steuern.

10 Fall b)

Störungen durch andere Signale, wie beispielsweise  
DECT-Signale: In diesem Fall treten bei relativ hohen  
Empfangsfeldstärken verhältnismäßig hohe Bitfehlerraten  
15 auf. In diesem Fall steuert die Steuereinheit 13  
der Auswerteeinheit 6 den Frequenzhub des Senders 5  
auf maximale Störnunempfindlichkeit.

Zur Optimierung des Systems auf maximale Reichweite bzw. ma-  
ximale Störnunempfindlichkeit sind die erste Tabelle 12 sowie  
20 die zweite Tabelle 14 in der Auswerteeinheit 6 vorgesehen. In  
der ersten Tabelle 12 ist die maximal erzielbare Reichweite  
der drahtlosen Übertragung 15 abhängig von den innerhalb ei-  
nes erlaubten Bereichs auswählbaren Frequenzhub angegeben. In  
der zweiten Tabelle 14 ist die maximale Störnunempfindlichkeit  
25 abhängig von dem Frequenzhub wiedergegeben.

Die Tabellen 12 und 14 werden beispielsweise vor der eigent-  
lichen Übertragung durch Analyse des Systemverhaltens der  
drahtlosen Übertragung 15 durch Simulationen mit unterschied-  
30 lichen Frequenzhuben erstellt. In Fig. 2 wurde die Bitfehler-  
rate in Abhängigkeit vom Signal-Rausch-Verhältnis berechnet.  
Die aufgetragenen Kurven von Fig. 2 repräsentieren folgende  
Eckdaten:

35 Frequenzhub von 202 kHz: Untere Grenze des erlaubten  
Standards,

Frequenzhub von 288 kHz: Nominalwert,

Frequenzhub von 340 kHz: Frequenzhub, wie er gemäß dem Stand der Technik in manchen Geräten fest eingestellt ist,

5

Frequenzhub von 403 kHz: Obere erlaubte Grenze des DECT-Standards.

- 10 Durch Auswertung des in Fig. 2 gezeigten Diagramms gelangt man zu der Schlußfolgerung, daß bei einem auf maximale Reichweite optimierten System ein Frequenzhub von 340 kHz einzustellen ist, was dem oben genannten Fall a) entspricht.
- 15 Weitere Simulationen ergeben die Charakterisierung der Störfestigkeit einer DECT-Verbindung (Fall b)). Gemäß den in Fig. 3 und 4 dargestellten Berechnungen ist ersichtlich, daß in diesem Szenario weiterhin die Koexistenz verschiedener Systeme betrachtet werden muß. Bei einem Störsignal mit 340 kHz
- 20 Frequenzhub (z.B. benachbarte herkömmliche DECT-Systeme) liegt der optimale Frequenzhub, wie er bei der vorliegenden Erfindung verwendet werden soll, ebenfalls bei 340 kHz (siehe Fig. 3). Gemäß der vorliegenden Erfindung werden bei Gleichkanalstörungen bei allen Systemen der nominale Frequenzhub
- 25 von 288 kHz eingestellt (Fig. 4).

Fig. 5a bis 5d zeigen die bei den Simulationen verwendeten Testsignale.

- 30 Gemäß der vorliegenden Erfindung kann also durch Auswertung der Bitfehlerrate und des korrespondierenden RSSI-Werts durch entsprechende Einstellung des Frequenzhubs einer FSK-Übertragung eine Adaption des Systems an verschiedene Szenarien vorgenommen werden.

## Patentansprüche

1. Verfahren zur drahtlosen Übertragung von Daten gemäß einem FSK-Verfahren,

5 aufweisend die folgenden Schritte:

- Empfang (1, 3) von Daten,
- Messung (6) der Fehlerrate der empfangenen Daten,
- Messung (3) der Feldstärke (8) beim Empfang der Daten,
- Auswertung (6) der Fehlerrate und der Feldstärke,
- 10 - Einstellen (5, 6, 10) des Frequenzhubs des FSK-Verfahrens, der zur drahtlosen Übertragung (15) der Daten verwendet wird, abhängig von der Auswertung (12) der Fehlerrate und der Feldstärke, um das Übertragungsverhalten zu optimieren (13).

15

2. Verfahren nach Anspruch 1,

d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,

daß der Frequenzhub innerhalb eines voreingestellten Bereichs verändert wird.

20

3. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,

daß die Optimierung des Übertragungsverhaltens anhand einer Tabelle (12) erfolgt, die die erzielbare Reichweite der Übertragung (15) abhängig von dem eingestellten Frequenzhub wiedergibt.

25

4. Verfahren nach Anspruch 3,

d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,

30 daß für den Fall, daß die Auswertung (6) eine geringe Feldstärke und gleichzeitig eine geringe Fehlerrate ergibt, der Frequenzhub anhand der Tabelle (12) auf eine maximale Reichweite hin optimiert (13) wird.

5. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß die Optimierung des Übertragungsverhaltens anhand einer  
zweiten Tabelle (14) erfolgt, die die erzielbare Störunemp-  
findlichkeit der Übertragung (15) abhängig von dem einge-  
stellten Frequenzhub wiedergibt.
6. Verfahren nach Anspruch 5,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß für den Fall, daß die Auswertung (6) eine hohe Feldstärke  
und gleichzeitig eine hohe Fehlerrate ergibt, der Frequenzhub  
anhand der zweiten Tabelle (14) auf eine maximale Störunemp-  
findlichkeit hin optimiert (13) wird.
7. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß die Übertragung (15) gemäß dem DECT-Standard erfolgt.
8. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß der optimale Frequenzhub für eine maximale Reichweite ge-  
ringer gewählt ist als der Frequenzhub für eine maximale  
Störsicherheit.
9. Gerät zur drahtlosen Übertragung von Daten gemäß einem  
FSK-Verfahren,  
aufweisend:  
- einen Empfänger (3),  
- eine Meßvorrichtung (6) für die Fehlerrate von empfangenen  
Daten,  
- eine zweite Meßvorrichtung (3) für die Feldstärke (8) beim  
Empfang der Daten,  
- eine Auswerteeinheit (6) für die gemessene Fehlerrate und  
die gemessene Feldstärke,

- eine Steuereinheit (13) zum Einstellen des Frequenzhubs des FSK-Verfahrens, der zur drahtlosen Übertragung (15) der Daten durch einen Sender (5) verwendet wird, abhängig von der gemessenen Fehlerrate und der gemessenen Feldstärke, um das Übertragungsverhalten zu optimieren.

10. Gerät nach Anspruch 9,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß der Frequenzhub innerhalb eines voreingestellten Bereichs  
10 veränderbar ist.

11. Gerät nach einem der Ansprüche 9 oder 10,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß zur Optimierung des Übertragungsverhaltens in der Auswerteeinheit (6) eine Tabelle (12) vorgesehen ist, die die erzielbare Reichweite der Übertragung (15) abhängig von dem  
15 eingestellten Frequenzhub wiedergibt.

12. Gerät nach Anspruch 11,  
20 dadurch gekennzeichnet,  
daß für den Fall, daß die Auswerteeinheit (6) eine geringe Feldstärke und gleichzeitig eine geringe Fehlerrate ermittelt, der Frequenzhub anhand der Tabelle (12) auf eine maximale Reichweite hin optimiert (13) wird.

25 13. Gerät nach einem der Ansprüche 9 bis 12,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß zur Optimierung des Übertragungsverhaltens in der Auswerteeinheit (6) eine zweite Tabelle (14) vorgesehen ist, die  
30 die erzielbare Störuneempfindlichkeit der Übertragung (15) abhängig von dem eingestellten Frequenzhub wiedergibt.

14. Gerät nach Anspruch 13,  
dadurch gekennzeichnet,

daß für den Fall, daß die Auswerteeinheit (6) eine hohe Feldstärke und gleichzeitig eine hohe Fehlerrate ermittelt, der Frequenzhub anhand der zweiten Tabelle (14) auf eine maximale Störuneempfindlichkeit hin optimiert (13) wird.

5

15. Gerät nach einem der Ansprüche 9 bis 14,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß der optimale Frequenzhub für eine maximale Reichweite geringer gewählt ist als der Frequenzhub für eine maximale  
10 Störsicherheit.

16. Gerät nach einem der Ansprüche 9 bis 15,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß es für eine Übertragung (15) gemäß dem DECT-Standard ausgelegt ist.  
15



## Zusammenfassung

Verfahren und Gerät zur drahtlosen Übertragung von Daten gemäß einem FSK-Verfahren, insbesondere einem GFSK-Verfahren

5

Gemäß der vorliegenden Erfindung ist ein Mobilfunkgerät zur drahtlosen Übertragung von Daten gemäß einem GFSK-Verfahren vorgesehen, wie es beispielsweise bei DECT-Geräten der Fall ist. Das Gerät weist einen Empfänger (6) eine erste Meßvor-

10

richtung (6) für die Fehlerrate von empfangenen Daten sowie eine zweite Meßvorrichtung (3) für die Feldstärke (8) beim Empfang der Daten auf. Eine Auswerteeinheit (6) verarbeitet die gemessene Fehlerrate und die gemessene Feldstärke. Eine

15

Steuereinheit 13 stellt abhängig von der gemessenen Fehler-

rate und von der gemessenen Feldstärke zur Optimierung des Übertragungsverhaltens den Frequenzhub des GFSK-Verfahrens, der zur drahtlosen Übertragung (15) der Daten durch einen

Sender (5) in dem Mobilfunkgerät (16) verwendet wird, ein.

Zur Optimierung des Übertragungsverhaltens sind in der Aus-

20

werteeinheit (6) eine erste Tabelle (12) sowie eine zweite Tabelle (14) vorgesehen, die die erzielbare Reichweite bzw.

die erzielbare Störunempfindlichkeit der Übertragung (15) abhängig von dem gewählten Frequenzhub wiedergeben.

25   Figur 1

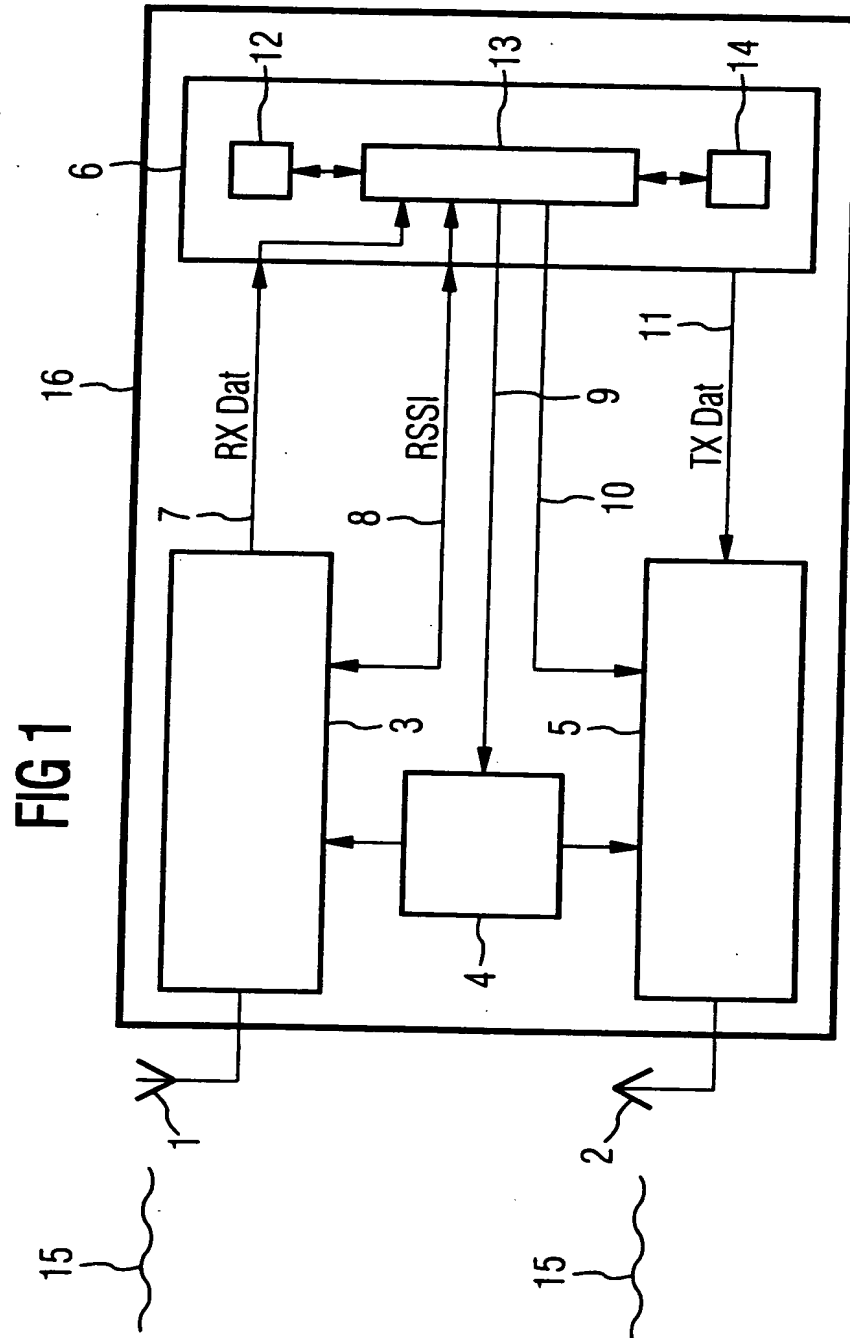


FIG 2

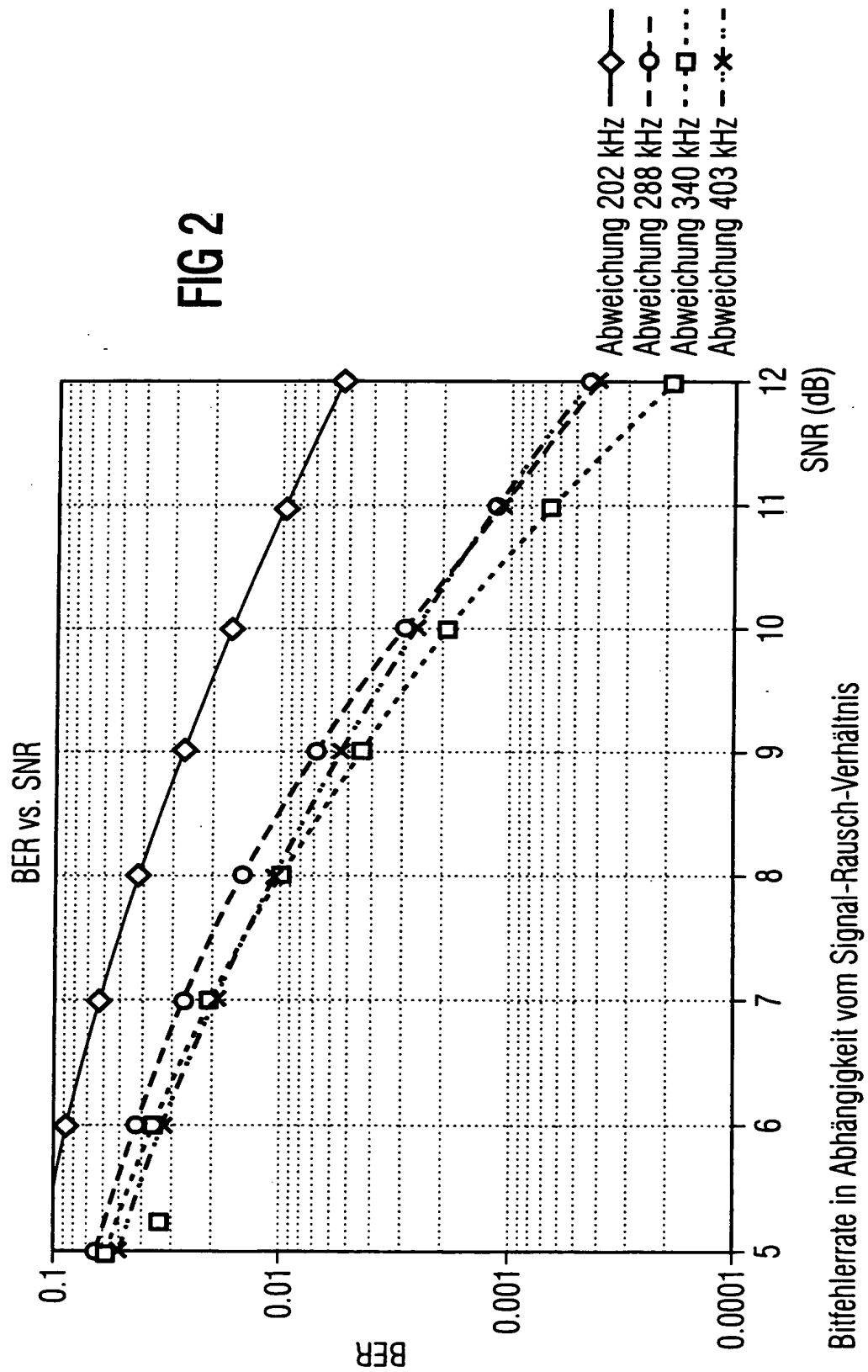


FIG 3

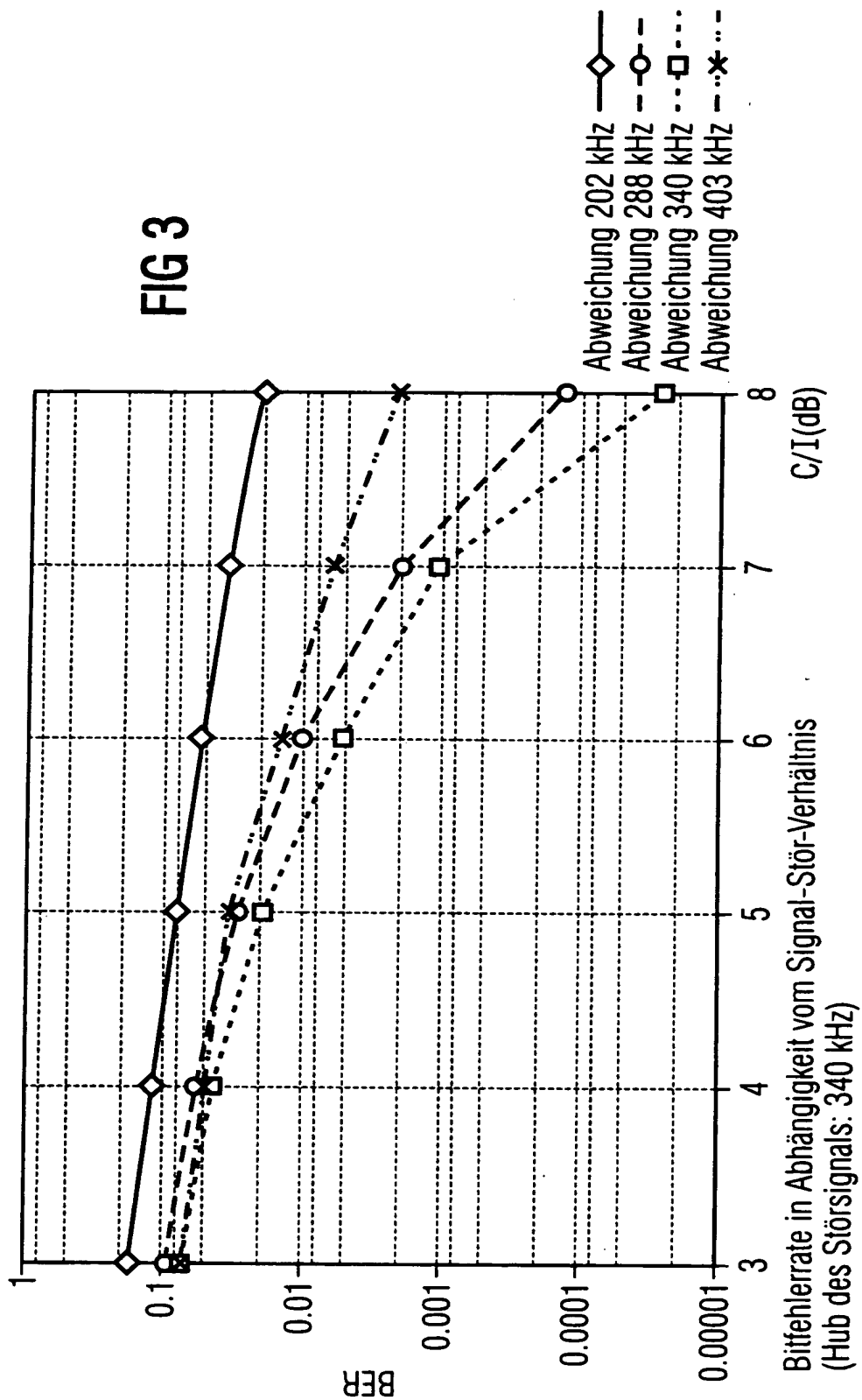
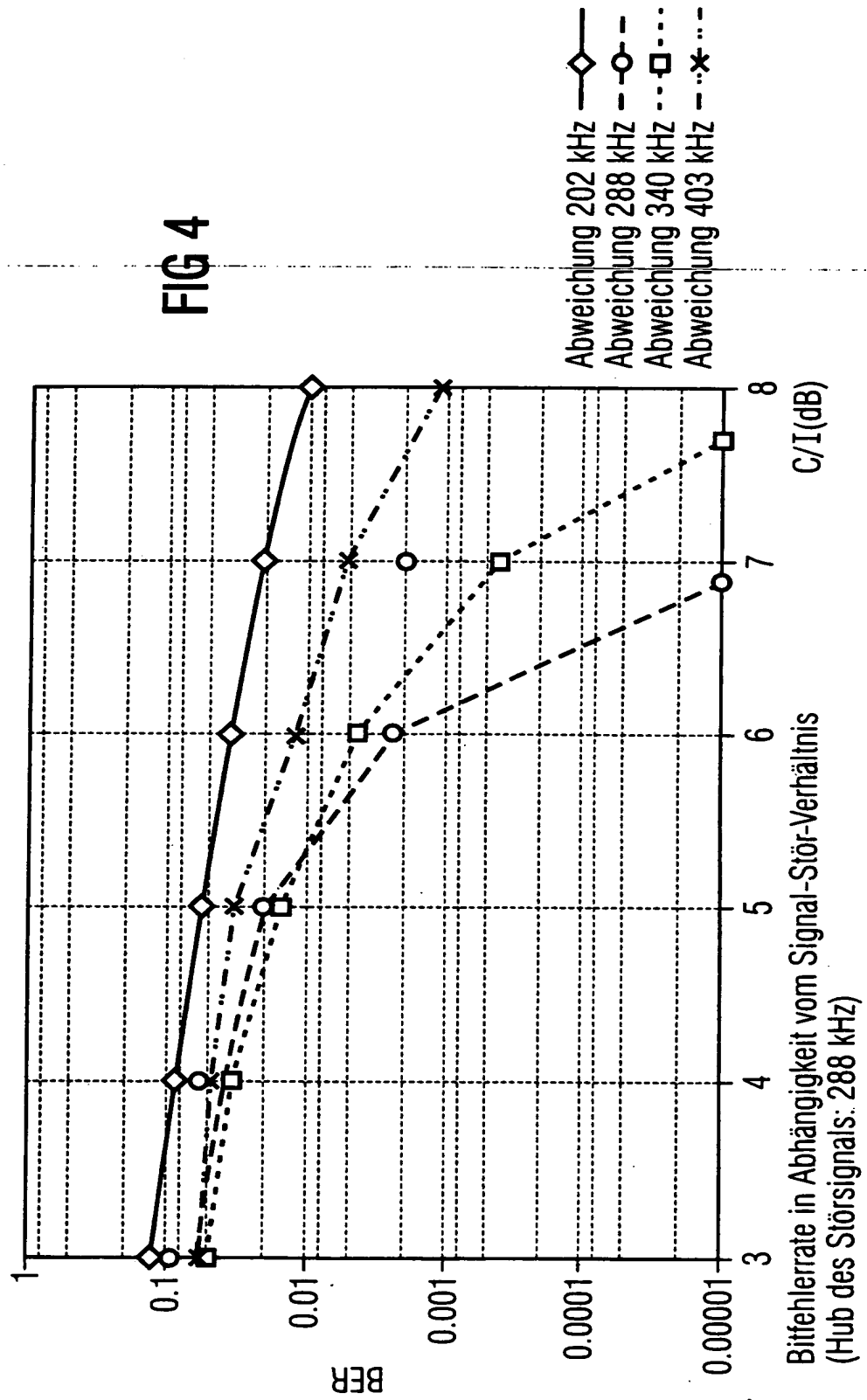
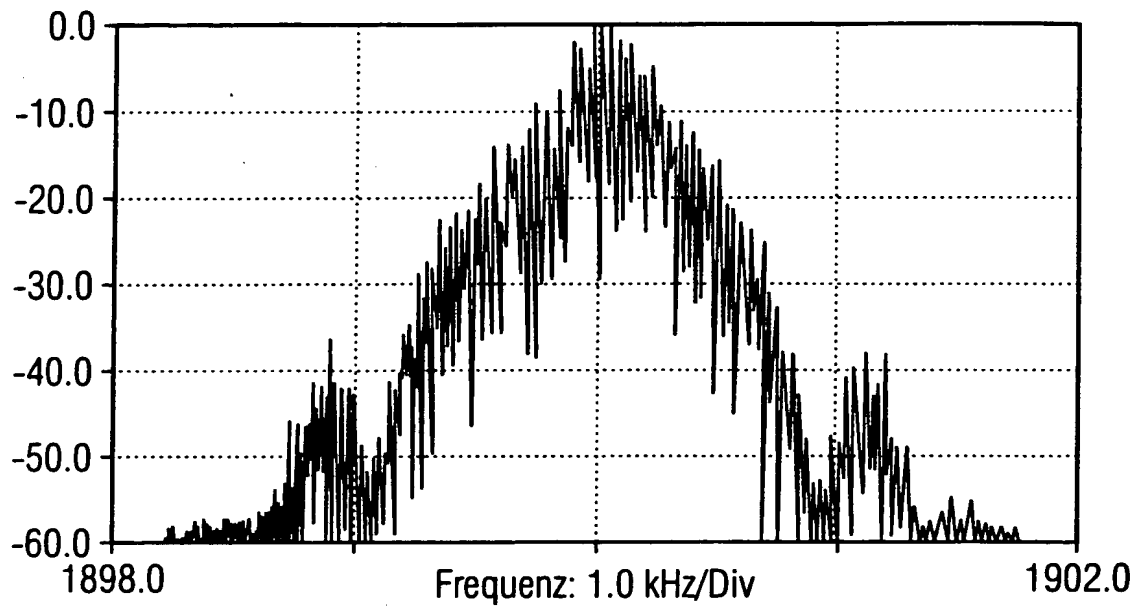


FIG 4



5/7

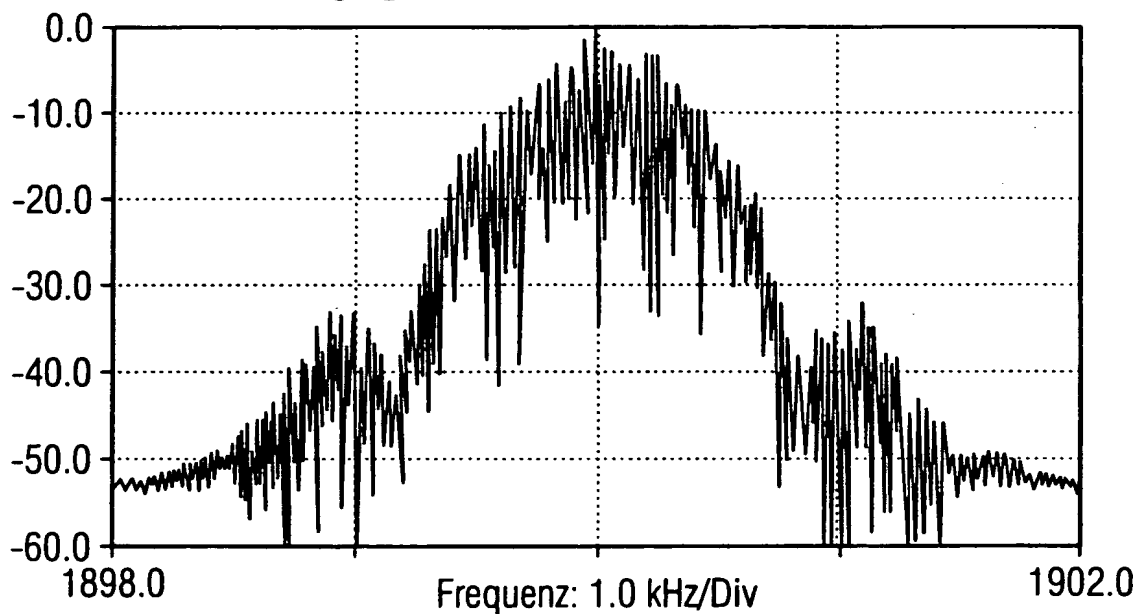
FIG 5A



Abweichung: 202 kHz

Spektrum eines GFSK-Signals (202 kHz Hub)

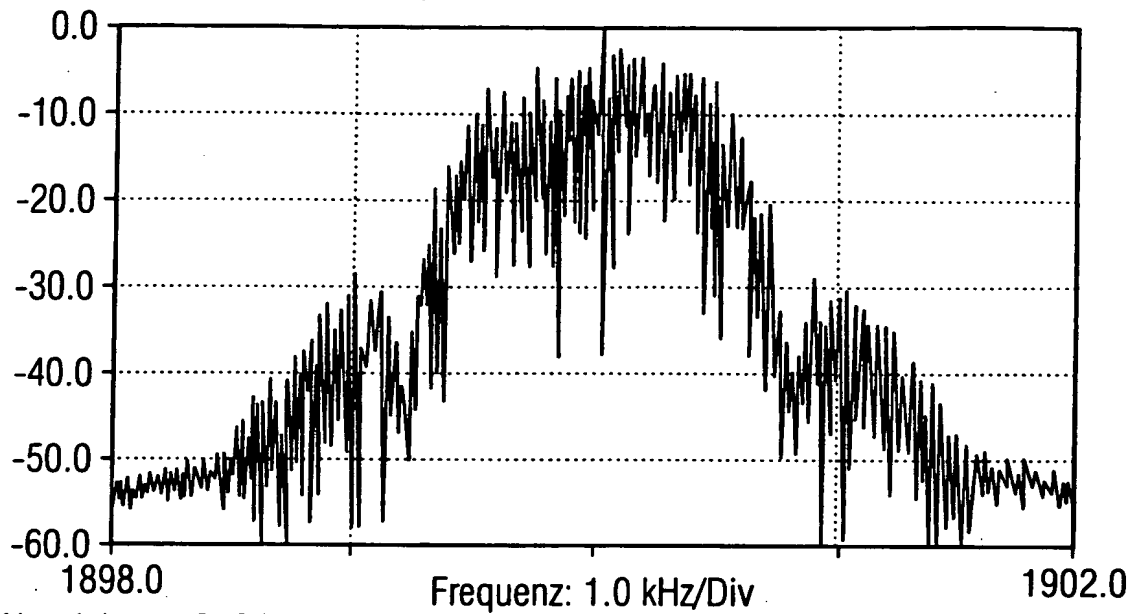
FIG 5B



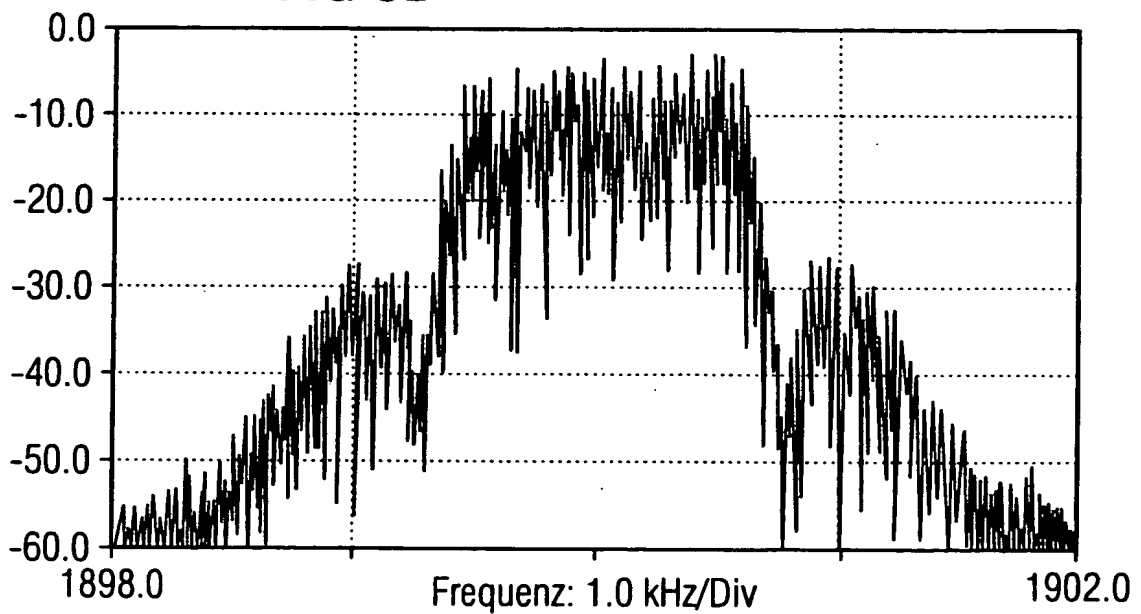
Abweichung: 288 kHz

Spektrum eines GFSK-Signals (288 kHz Hub)

6/7

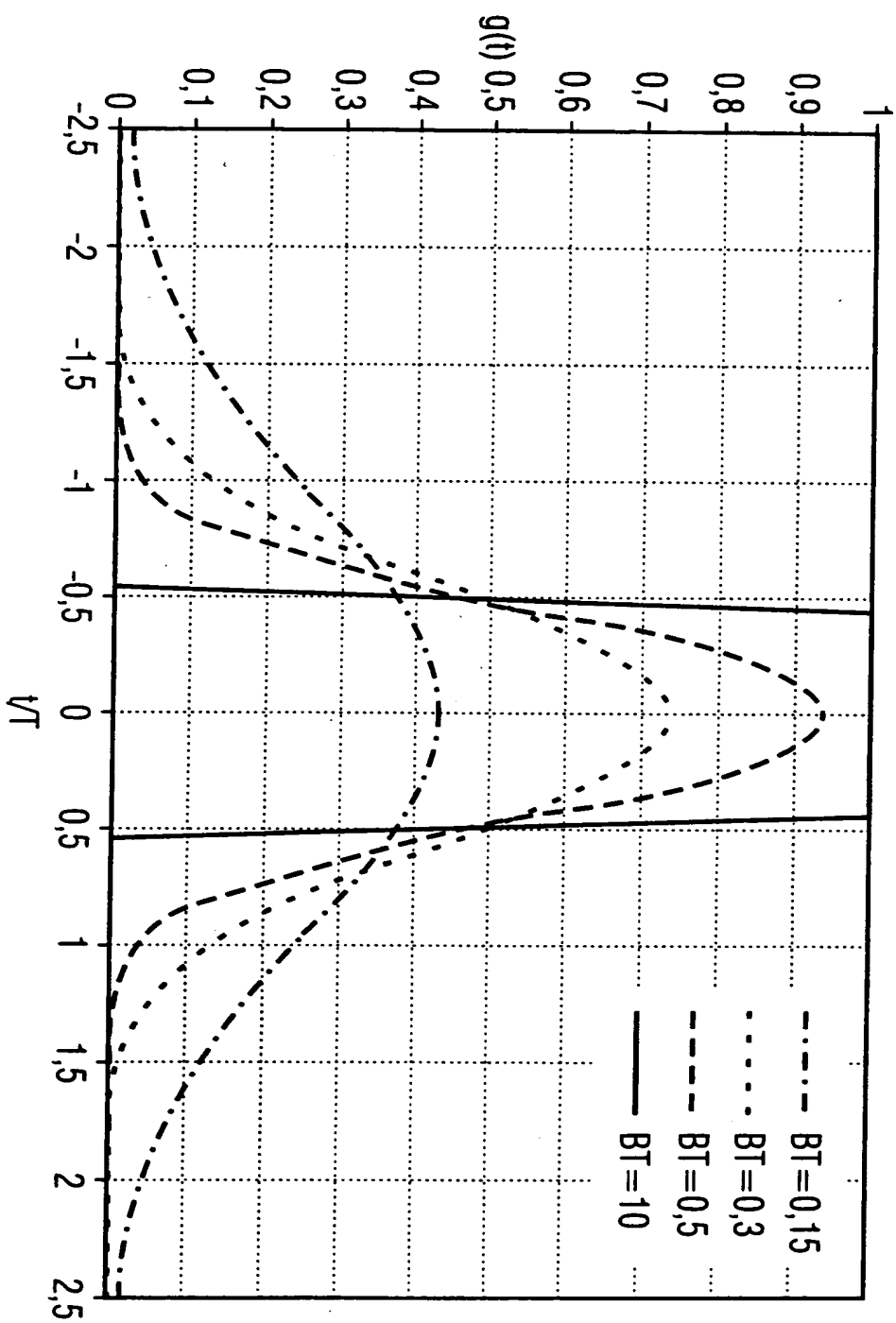
**FIG 5C**

Abweichung: 340 kHz  
Spektrum eines GFSK-Signals (340 kHz Hub)

**FIG 5D**

Abweichung: 403 kHz  
Spektrum eines GFSK-Signals (403 kHz Hub)

FIG 6





# VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS

## PCT

REC'D 17 MAR 2000

### INTERNATIONALER VORLÄUFIGER PRÜFUNGSBERICHT

(Artikel 36 und Regel 70 PCT)



Aktenzeichen des Anmelders oder Anwalts GR 98P1899P	<b>WEITERES VORGEHEN</b> siehe Mitteilung über die Übersendung des internationalen vorläufigen Prüfungsbericht (Formblatt PCT/IPEA/416)	
Internationales Aktenzeichen PCT/DE99/01721	Internationales Anmeldedatum (Tag/Monat/Jahr) 11/06/1999	Prioritätsdatum (Tag/Monat/Tag) 17/06/1998
Internationale Patentklassifikation (IPK) oder nationale Klassifikation und IPK H04L27/20		
Anmelder SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT et al.		

- Dieser internationale vorläufige Prüfungsbericht wurde von der mit der internationale vorläufigen Prüfung beauftragte Behörde erstellt und wird dem Anmelder gemäß Artikel 36 übermittelt.
- Dieser BERICHT umfaßt insgesamt 5 Blätter einschließlich dieses Deckblatts.  
  
☐ Außerdem liegen dem Bericht **ANLAGEN** bei; dabei handelt es sich um Blätter mit Beschreibungen, Ansprüchen und/oder Zeichnungen, die geändert wurden und diesem Bericht zugrunde liegen, und/oder Blätter mit vor dieser Behörde vorgenommenen Berichtigungen (siehe Regel 70.16 und Abschnitt 607 der Verwaltungsrichtlinien zum PCT).

Diese Anlagen umfassen insgesamt Blätter.

- Dieser Bericht enthält Angaben zu folgenden Punkten:

- I ☒ Grundlage des Berichts
- II ☐ Priorität
- III ☐ Keine Erstellung eines Gutachtens über Neuheit, erfinderische Tätigkeit und gewerbliche Anwendbarkeit
- IV ☐ Mangelnde Einheitlichkeit der Erfindung
- V ☒ Begründete Feststellung nach Artikel 35(2) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderische Tätigkeit und der gewerbliche Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung
- VI ☐ Bestimmte angeführte Unterlagen
- VII ☐ Bestimmte Mängel der internationalen Anmeldung
- VIII ☐ Bestimmte Bemerkungen zur internationalen Anmeldung

Datum der Einreichung des Antrags  12/01/2000	Datum der Fertigstellung dieses Berichts  15.03.2000
Name und Postanschrift der mit der internationalen vorläufigen Prüfung beauftragten Behörde:   Europäisches Patentamt D-80298 München Tel. +49 89 2399 - 0 Tx: 523656 epmu d Fax: +49 89 2399 - 4465	Bevollmächtigter Bediensteter  Haas, H  Tel. Nr. +49 89 2399 8800 

# INTERNATIONALER VORLÄUFIGER PRÜFUNGSBERICHT

Internationales Aktenzeichen PCT/DE99/01721

## I. Grundlage des Berichts

1. Dieser Bericht wurde erstellt auf der Grundlage (*Ersatzblätter, die dem Anmeldeamt auf eine Aufforderung nach Artikel 14 hin vorgelegt wurden, gelten im Rahmen dieses Berichts als "ursprünglich eingereicht" und sind ihm nicht beigelegt, weil sie keine Änderungen enthalten.*):

### Beschreibung, Seiten:

1-8                      ursprüngliche Fassung

### Patentansprüche, Nr.:

1-16                    ursprüngliche Fassung

### Zeichnungen, Blätter:

1/7-7/7                ursprüngliche Fassung

2. Aufgrund der Änderungen sind folgende Unterlagen fortgefallen:

- ☐ Beschreibung,        Seiten:  
☐ Ansprüche,            Nr.:  
☐ Zeichnungen,        Blatt:

3. ☐ Dieser Bericht ist ohne Berücksichtigung (von einigen) der Änderungen erstellt worden, da diese aus den angegebenen Gründen nach Auffassung der Behörde über den Offenbarungsgehalt in der ursprünglich eingereichten Fassung hinausgehen (Regel 70.2(c)):

4. Etwaige zusätzliche Bemerkungen:

## V. Begründete Feststellung nach Artikel 35(2) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung

### 1. Feststellung

Neuheit (N)	Ja: Ansprüche	1-16
	Nein: Ansprüche	
Erfinderische Tätigkeit (ET)	Ja: Ansprüche	1-16
	Nein: Ansprüche	
Gewerbliche Anwendbarkeit (GA)	Ja: Ansprüche	1-16
	Nein: Ansprüche	

**2. Unterlagen und Erklärungen**

**siehe Beiblatt**

## SEKTION V

Die internationale Anmeldung betrifft ein Verfahren (Anspruch 1) sowie eine Vorrichtung (Anspruch 9) zur drahtlosen Übertragung FSK (frequency shift keying) modulierter Daten, wobei aufgrund von Messungen im Empfänger senderseitige Einstellungen optimiert werden.

Die Dokumente des internationalen Recherchenberichts beinhalten lediglich einen allgemeineren Stand der Technik im Bezug auf die Verbesserung des Übertragungsverhaltens von frequenz- und phasenmodulierten Systemen.

Diesbezüglich offenbart die US-A-5 712 877 ein CPM (continuous phase modulation) System, bei dem regelmäßig Pilotsymbole in den Datenstrom eingefügt werden, um einen Kanalschätzer möglichst genau auf die Übertragungseigenschaften des Systems einzustellen.

Die GB-A-2 303 769 beschreibt ein Mobilfunksystem, bei dem die Basisstation anfangs die Feldstärke mißt und daraufhin eine entsprechende Übertragungsgeschwindigkeit einstellt. Weitere Einstellungen der Datenrate erfolgen dann aufgrund von Bitfehlerratenmessungen.

Die WO-A-92 22162 beschreibt ebenfalls Feldstärke- und/oder Bitfehlermessungen, aufgrund derer die Anzahl der Modulationsstufen eines QAM (quadrature amplitude modulation) Systems und somit dessen Übertragungsrate bestimmt wird.

Um die Übertragungsqualität eines FSK Systems zu verbessern, wird gemäß den Ansprüchen 1 und 9 der internationalen Anmeldung der Frequenzhub des Systems abhängig von der Fehlerrate und der Feldstärke eingestellt.

Dieser Sachverhalt wird durch die Dokumente des internationalen Recherchenberichts weder einzeln noch in Kombination offenbart oder nahegelegt. Neuheit und erfinderische Tätigkeit werden somit anerkannt.

Dies gilt auch bezüglich der abhängigen Ansprüche 2 bis 8 und 10 bis 16.

Die gewerbliche Anwendbarkeit ist für ein entsprechendes DECT System ebenfalls gegeben.

Angesichts der relativ geringen Relevanz der obigen Entgegenhaltungen erscheinen eine Nennung der Dokumente in der Beschreibung und eine zweiteilige Form der Hauptansprüche nicht angemessen.

## PATENT COÖPERATION TREATY

## PCT

## INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

(PCT Article 36 and Rule 70)

RECEIVED  
MAR 13 2001  
Technology Center 260010015  
09/11/9766  
Translation  
0500

Applicant's or agent's file reference GR 98P1899P	<b>FOR FURTHER ACTION</b> See Notification of Transmittal of International Preliminary Examination Report (Form PCT/IPEA/416)	
International application No. PCT/DE99/01721	International filing date (day/month/year) 11 June 1999 (11.06.99)	Priority date (day/month/year) 17 June 1998 (17.06.98)
International Patent Classification (IPC) or national classification and IPC H04L 27/20		
Applicant SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT		

1. This international preliminary examination report has been prepared by this International Preliminary Examining Authority and is transmitted to the applicant according to Article 36.
2. This REPORT consists of a total of <u>5</u> sheets, including this cover sheet.  <input type="checkbox"/> This report is also accompanied by ANNEXES, i.e., sheets of the description, claims and/or drawings which have been amended and are the basis for this report and/or sheets containing rectifications made before this Authority (see Rule 70.16 and Section 607 of the Administrative Instructions under the PCT).  These annexes consist of a total of _____ sheets.
3. This report contains indications relating to the following items:  I <input checked="" type="checkbox"/> Basis of the report II <input type="checkbox"/> Priority III <input type="checkbox"/> Non-establishment of opinion with regard to novelty, inventive step and industrial applicability IV <input type="checkbox"/> Lack of unity of invention V <input checked="" type="checkbox"/> Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement VI <input type="checkbox"/> Certain documents cited VII <input type="checkbox"/> Certain defects in the international application VIII <input type="checkbox"/> Certain observations on the international application

Date of submission of the demand 12 January 2000 (12.01.2000)	Date of completion of this report 15 March 2000 (15.03.2000)
Name and mailing address of the IPEA/EP	Authorized officer
Facsimile No.	Telephone No.

## INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

International application No.

PCT/DE99/01721

## I. Basis of the report

1. This report has been drawn on the basis of (Replacement sheets which have been furnished to the receiving Office in response to an invitation under Article 14 are referred to in this report as "originally filed" and are not annexed to the report since they do not contain amendments.):

☐ the international application as originally filed.

☒ the description, pages 1-8, as originally filed,  
pages \_\_\_\_\_, filed with the demand,  
pages \_\_\_\_\_, filed with the letter of \_\_\_\_\_,  
pages \_\_\_\_\_, filed with the letter of \_\_\_\_\_.

☒ the claims, Nos. 1-16, as originally filed,  
Nos. \_\_\_\_\_, as amended under Article 19,  
Nos. \_\_\_\_\_, filed with the demand,  
Nos. \_\_\_\_\_, filed with the letter of \_\_\_\_\_,  
Nos. \_\_\_\_\_, filed with the letter of \_\_\_\_\_.

☒ the drawings, sheets/fig 1/7-7/7, as originally filed,  
sheets/fig \_\_\_\_\_, filed with the demand,  
sheets/fig \_\_\_\_\_, filed with the letter of \_\_\_\_\_,  
sheets/fig \_\_\_\_\_, filed with the letter of \_\_\_\_\_.

2. The amendments have resulted in the cancellation of:

☐ the description, pages \_\_\_\_\_

☐ the claims, Nos. \_\_\_\_\_

☐ the drawings, sheets/fig \_\_\_\_\_

3. ☐ This report has been established as if (some of) the amendments had not been made, since they have been considered to go beyond the disclosure as filed, as indicated in the Supplemental Box (Rule 70.2(c)).

4. Additional observations, if necessary:

## INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

International Application No.

PCT/DE 99/01721

**V. Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement****1. Statement**

Novelty (N)	Claims	1-16	YES
	Claims		NO
Inventive step (IS)	Claims	1-16	YES
	Claims		NO
Industrial applicability (IA)	Claims	1-16	YES
	Claims		NO

**2. Citations and explanations**

The international application relates to a method (Claim 1) and a device (Claim 9) for the wireless transmission of FSK (frequency shift keying) modulated data, in which transmitter settings are optimised on the basis of measurements taken in the receiver.

The international search report citations relate merely to more general prior art concerning the improvement of transmission performance in frequency-modulated and phase-modulated systems.

In this regard, US-A-5 712 877 discloses a CPM (continuous phase modulation) system in which pilot symbols are periodically inserted into the data stream in order to adjust a channel estimator as precisely as possible according to the transmission properties of the system.

GB-A-2 303 769 describes a mobile radio system in which the base station first measures the field intensity and then sets a suitable transmission rate. The data rate is then further adjusted on the basis of bit error rate measurements.

WO-A-92/22162 also describes field intensity and/or bit error measurements, which are used to determine the number of



**INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT**

International Application No.

PCT/DE 99/01721

modulation stages of a QAM (quadrature amplitude modulation) system and hence its transmission rate.

According to Claims 1 and 9 of the present international application, the transmission quality of an FSK system is improved by adjusting the frequency deviation of the system in accordance with the error rate and field intensity.

This concept is not disclosed in or suggested by the documents cited in the international search report, either individually or in combination with each other. Claims 1 and 9 can therefore be acknowledged as novel and inventive.

The same applies to dependent Claims 2-8 and 10-16.

A DECT system of the claimed type also meets the requirement of industrial applicability.

In view of the relative lack of relevance of the aforementioned citations, it does not seem appropriate to cite these documents in the description or to use the two-part form for the main claims.